ROK IV.

Nawozy Sztuczne



MIESIĘCZNIK

TREŚĆ:

1932 • POZNAŃ — SIERPIEŃ • NR. 8 (36)

NR. 8. (36) SIERPIEŃ 1932 R. ROK IV

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Od Redakcji.

Na liczne zapytania, skierowane w ostatnich dniach do redakcji naszego czasopisma w sprawie notatki, jaka p. t. „Kryzys w przemyśle nawozowym" ukazała się na łamach kilku dzienników, pragniemy wyjaśnić, co następuje.

Dotychczas nie jest nam znany autor tej notatki, względnie instytucja, która ewentualnie notatkę tego rodzaju rozesłać mogła do poszczególnych dzienników. Jesteśmy w trakcie wyświetlenia tej sprawy, poczem wystąpimy z odnośnem sprostowaniem.

Narazie z całą stanowczością stwierdzamy, że informacje zawarte w wymienionej notatce są mylne, oparte, zdaje się, na nieporozumieniu, wnioski zaś — najzupełniej nieuzasadnione.

Najlepszą odpowiedzią na rozważania autora (czy autorów) wspomnianej notatki co do granic opłacalności nawożenia pomocniczego służyć mogą artykuły wybitnych rolników praktyków i doświadczalników, którzy zabierali w tej sprawie głos na łamach naszego czasopisma. W N-rze bieżącym znajdą czytelnicy dalszy ciąg dyskusji fachowej na omawiany temat.

Jan Morawski
Lulin pow. Oborniki

Jeszcze o nawożeniu jesiennem.

Przeglądając fachową prasę rolniczą stwierdzić należy, że zagadnienie używania nawozów sztucznych przez nasze rolnictwo niemal że nie schodzi z łamów tej prasy. Świadczy to, że powyższe zagadnienie interesuje szerszy ogół rolniczy i jest wciąż żywotnem, mimo obecnie trwającego kryzysu gospodarczego, którego konsekwencją jest znaczny spadek ilości nawozów sztucznych, używanych przez nasze warsztaty rolne. W dyskusji, jaka się toczy na łamach prasy rolniczej na temat nawożenia pomocniczego w dobie obecnej, da się ustalić dla wszystkich biorących w niej udział jeden wspólny punkt widzenia, a mianowicie: *uznawanie niebezpieczeństwa, płynącego ze spadku używania nawozów sztucznych dla kultury rolnej kraju i jego samowystarczalności w dziedzinie zbożowej.*

O ile pod względem ujemnych skutków spadku używania nawozów sztucznych istnieje w opinji rolniczej jednomyślność, to o tyle poglądy rolników na możliwość, opłacalność i sposób nawożenia w czasie obecnego kryzysu często znacznie się między sobą różnią, jak to zresztą wynika z głosów ukazujących się w prasie. Zwolennicy hasła ekstensyfikacji gospodarki rolnej wypowiadają się za koniecznością zaprzestania wogóle stosowania nawozów sztucznych, gdyż zdaniem ich są one nieopłacalne przy dzisiejszych

cenach ziemiopłodów. Inni natomiast wychodzą z założenia, że koszt racjonalnie pod względem ilości i jakości użytych nawozów sztucznych, nawet w obecnych warunkach zwraca się w formie nadwyżek plonów.

Mnie się osobiście wydaje, że prawda leży pośrodku. Opłacalność nawożenia pomocniczego jest kwestją indywidualną, której rozstrzygnięcie zależne jest od całego szeregu czynników agrologicznych, wchodzących w grę przy nawożeniu (jakość gleby, system uprawy, rodzaj zboża, sposób nawożenia, przebieg pogody, stanowisko w płodozmianie i t. p.). Ponieważ układ tych czynników nie jest jednakowy dla wszystkich gospodarstw, przeto nie można nigdy mówić o powszechnej, aktualnej dla wszystkich gospodarstw i dla wszystkich warunków opłacalności lub nieopłacalności nawozów sztucznych.

Mogą więc mieć rację ci rolnicy, którzy twierdzą, że stosowanie nawozów sztucznych nie wytrzymuje u nich kalkulacji, jak równocześnie mają słuszność ci wszyscy, którzy twierdzą, że tylko dzięki oczywiście rozważnemu stosowaniu nawozów sztucznych i uzyskiwaniu wysokiej produkcji, wychodzą w dobie kryzysu obronną ręką.

Nawiasowo dodać należy, że obniżenie własnych kosztów produkcji nie jest równoznaczne ze zmniejszeniem ogólnych wydatków na produkcję. Przeciwnie, często się zdarza, że nieznacznem zwiększeniem wydatków, w danym wypadku na nawozy, uzyska się taką zwyżkę produkcji, że koszt własny jednostki produktu zostanie znacznie obniżony, gdyż nieco zwiększone ogólne koszta produkcji będą rozdzielone na większą ilość jednostek produktu.

Powyższe twierdzenie pozwolę sobie poprzeć przykładem następującego obliczenia:

W mojem gospodarstwie — przy normalnych warunkach atmosferycznych — 1 hektar ziemi bez nawożenia azotem daje przeciętnie 16 kwintali ziarna zbóż. Rozsiewając 120 kg np. azotniaku (21—22%) na hektar, (t. j. normalne nawożenie zbóż azotem), mogę spodziewać się uzyskania nadwyżki około *480 kg* ziarna, (gdyż wiadomo, że 1 kg azotu — przeciętnie może dać nadwyżkę 17—18 kg ziarna). — Wartość tej nadwyżki wynosi 105,60 z), (licząc przeciętnie po 22 zł za 100 kg ziarna). Rozsiany nawóz kosztuje mnie w danym przykładzie, obecnie w sezonie jesiennym 38,80 zł (licząc 1 kg % azotu w azotniaku na 1,48 zł). Zysk więc, jaki otrzymuję, wyniesie z hektara 66,80 zł (105,60—38,80). Wyprodukowałem przy stosowaniu nawozu o 4,8 kwintali ziarna więcej, t. j. razem otrzymam z hektara 20,8 kwintali. Jeżeli uzyskany zysk 66,80 zł rozdzielę teraz na całą produkcję (20,8 kwintali), to tem samem zmniejszam własny koszt jednego kwintala — w porównaniu do pola nienawożonego — o 3,20 zł (t. j. 66,80 : 20,8 = 3,20 zł). —

Innemi słowy — zwiększając wydatek na produkcję o 38,80 zł na hektar, zmniejszyłem koszt własny jednego kwintala produktu o 3,20 zł.

Z tego co wyżej powiedziałem wynika, że hasło jak najdalej idących oszczędności w prowadzeniu gospodarstw w żadnym razie nie powinno zdaniem mojem polegać na mechanicznem obcinaniu wydatków na nawozy sztuczne, lecz winno ono opierać się na dokładnem zbadaniu warunków ekonomicznych, potrzeb i konieczności każdego gospodarstwa.

W ten sposób to hasło pojmując, zmniejszyłem oczywiście w porównaniu z 1928/29 r. poszczególne pozycje używanych nawozów sztucznych. Największej redukcji poddałem nawozy fosforowe, jako że są obecnie stosunkowo najdroższe i, że szczególnie w Wielkopolsce gleby obficie temi nawozami oddawna zasilane mogą się z biedą bez nich obyć przez parę lat. Mniejszą redukcję zastosowałem w zakresie nawozów potasowych, które szybko przez rośliny wyzyskiwane wzgl. łatwo z gleb usuwane, winny właściwie corocznie być stosowane. Natomiast najmniejsze oszczędności poczyniłem w grupie nawozów azotowych, ze względu na ich decydującą rolę w kształtowaniu się wysokości plonu. Wszelkie zmiany w planie nawożenia wywołane koniecznością oszczędzania w wydatkach, czynię po gruntownej analizie wszystkich czynników, mogących wchodzić tu w rachubę, oddzielnie dla każdego z pól.

W ustalaniu minimalnych potrzeb nawozowych poszczególnych pól, opieram się na doświadczeniach i spostrzeżeniach bądź własnych i mojego poprzednika, bądź też na wynikach Koła Doświadczalnego. Tego rodzaju szczegółowa analiza zabezpiecza mnie od zazwyczaj nierentownego przy nawożeniu szablonu, a następnie ułatwia mi zorjentowanie się, który składnik pokarmowy, dla danej rośliny, na danym polu jest najwięcej potrzebny. O ile to się uda ustalić, wówczas ryzyko nawożenia w dużej mierze odpada, gdyż składnik pokarmowy, znajdujący się w danym wypadku w minimum, dostarczony w nawozie sztucznym, podniesie plon danej rośliny znacznie silniej, aniżeli każdy inny.

Obecnie stoimy w przededniu jesiennej kampanji nawozowej. Jest to okres w którym każdy z nas zastanawia się nad potrzebą i możliwością zakupu nawozów sztucznych, układa plany nawożenia, kalkuluje, starając się przewidzieć warunki opłacalności nawożenia, zależnej od wartości uzyskanej nadwyżki plonów, a więc od cen ziemiopłodów. W tym to okresie dyskusja w prasie na temat nawożenia znacznie się ożywiła. Oto przedemną leżą ostatnie numery „Gazety Rolniczej" (Nr. 29—30) i „Nawozów Sztucznych" (Nr. 7), w których m. in. p. W. Wyganowski ostrzegając kolegów po pługu przed skutkami zbyt pohopnego i przesadnego oszczędzania w dziedzinie nawozów sztucznych, w myśl zawsze głoszonej przez się tezy, że: *przy niskich cenach ziemiopłodów, należy starać się jak najwięcej ich wyprodukować*, podkreśla decydujące znaczenie dla rozwoju roślin jesiennego nawożenia azotem. Analogiczne stanowisko zajmują na łamach „Nawozów Sztucznych" pp. Z. Droste z Uchorowa i inż. St. Czarkowski. Wszyscy trzej autorzy, nie zapoznając konieczności stosowania nawozów fosforowych jesienią, tam gzdie warunki tego wymagają, wypowiadają cały szereg trafnych argumentów, przemawiajcych za koniecznością nawożenia azotowego przed siewem ozimin. Równocześnie p. Z. Droste w teoretycznym rachunku wykazuje opłacalność nawożenia azotem, biorąc za podstawę przeciętne nadwyżki plonów, uzyskiwane dzięki zastosowaniu jednego kg czystego azotu (N., ustalone przez p. dr. Kosińskiego mniej 10%, oraz cenę 1 kg N. w azotniaku na 1,65 zł, otrzymuje następujące liczby, dot. kosztu wyprodukowania 100 kg nadwyżki plonów:

przy zbożach . . .	8,84 zł
przy ziemniakach . .	2,15 zł
przy burakach . . .	1,57 zł

Jednakże w międzyczasie, jak wynika z cennika Fabryki Chorzowskiej, cena 1 kg N. w azotniaku (mielonym, olejowanym) została obniżona w sezonie jesiennym b. r. na 1,48 zł, czyli o 4,2%, a w porównaniu z ceną w sezonie jesiennym 1931 r. o 11,3%. Wobec tego analogiczna kalkulacja wypadnie znacznie korzystniej, a mianowicie, przyjmując (według Dr. Kosińskiego) z potrąceniem na wszelki wypadek 10% normy zwyżki plonów przy zastosowaniu 1 kg N.

dla zbóż . . .	na 18,5 kg
dla ziemniaków .	na 75,5 kg
dla buraków . .	na 104,5 kg,

a cenę 1kg N. aktualnie na 1,48 zł, otrzymujemy koszt wyprodukowania 100 kg nadwyżki plonów na

przy zbożach . . .	7,99 zł
przy ziemniakach . .	1,92 zł
przy burakach . . .	1,41 zł

Przyjmując teraz przeciętną cenę 4 zbóż pesymistycznie na 20 zł, to przy cenie 1 kg N., wynoszącej obecnie 1,48 zł, otrzymujemy 7,4 kg zboża za 1 kg N. Relacja ta jest istotnie dla rolnictwa korzystna, jeżeli zważy się, że przed wojną (na podstawie danych przemysłu azotowego) w ówczesnych nawozach azotowych 1 kg N. stanowił przeciętnie równowartość 16—18 kg zboża.

Przechodząc następnie do często wysuwanej kwestji zastępowania nawozów sztucznych azotowych obornikiem, uważam, że możliwości w tym względzie istnieją, lecz są do pewnego stopnia ograniczone. Zważyć bowiem należy, że ilość obornika, którem rozporządza nasze normalne gospodarstwo, wystarcza do nawiezienia ¼, względnie ⅓ areału uprawnego, t. j. takiego obszaru, jaki zazwyczaj zajmują rośliny okopowe. Z praktyki i doświadczeń wynika, że rośliny okopowe najlepiej (ze wszystkich ziemiopłodów) wykorzystują obornik i nawóz ten słusznie stosowany, bywa głównie pod te rośliny. Stosowanie

obornika pod rośliny zbożowe (z wyjątkiem pszenicy) nie jest najekonomiczniejszem wykorzystaniem tego nawozu, tem więcej, że do rzadkości należą gospodarstwa rozporządzające nadmiarem tego nawozu, szczególnie obecnie przy katastrofalnie niskich cenach mleka i inwentarza żywego. W tych warunkach pod okopowe stosuje się obornik — reszta zaś płodów winna być zasilaną nawozami sztucznemi. Obornik zresztą nie jest źródłem dostatecznych ilości azotu dla roślin, gdyż nawet stosunkowo nieznaczne ilości azotu, znajdującego się w oborniku, nie są — jak wiadomo — wykorzystywane przez rośliny w pierwszym roku — w całości. Tak, że dodatkowe zasilanie azotem roślin okopowych (pod które stosujemy obornik) często bywa również potrzebne (zawsze przy burakach).

Inne zagadnienie, które corocznie nasuwa się przy układaniu planu nawożenia pomocniczego jest, czy należy stosować nawożenie azotowe już jesienią, czy też można nawożenie to odłożyć do przyszłej wiosny, jak to niektórzy czynią. Otóż co do tego zgadzam się w zupełności z wyżej wymienionemi autorami artykułów, wyrażającemi zapatrywanie, że *jesienna dawka azotu jest nietylko potrzebna, lecz wprost konieczna, gdyż decyduje ona o przyszłych urodzajach ozimin.*

Słusznie autorzy ci zaznaczają, że od zapasu pokarmu azotowego w glebie w okresie krótko po skiełkowaniu zboża jest zależna ilość zawiązków (przyszłych kłosów), oraz że wiosenne nawożenie azotem wpływa jedynie na lepsze wykształcenie się rośliny, lecz nie na ilość posiadanych przez nią kłosów. Niezależnie od tego, jesienne nawożenie ozimin azotem, jest konieczne dla silnego zakorzenienia się roślin i ich wzmocnienia się jesienią, jako zasadniczego warunku dobrego przezimowania zasiewów.

Mam wrażenie, że dawka jesienna azotniaku 22%-owego 60 kg na hektar daje optimum rezultatów, oczywiście w zależności od przedplonu.

Uznając konieczność stosowania pod oziminy nawozów azotowych, zastanowić się należy, jaki z tych nawozów użyć. Naskutek nader pomyślnego rozwoju naszego przemysłu azotowego, a w szczególności fabryk państwowych Chorzowa i Mościc, rolnicy polscy posiadają już dziś duży wybór w nawozach azotowych krajowej produkcji. Nie mniej jednak trafny wybór nawozu dla danej pory, rośliny i gleby, decyduje o skuteczności, a więc do pewnego stopnia i o opłacalności nawożenia pomocniczego. Dlatego więc wybór nawozu czynić trzeba z dużem zastanowieniem, biorąc pod uwagę nietylko jego cenę i zasadniczy kierunek oddziaływania na roślinę, ale również uboczne wpływy, jakie stosowany nawóz wywiera.

Wśród nawozów azotowych, nawozy grupy saletrzanej, z racji łatwej ich wymywalności z gleby, nie mogą być uznane, jako typowe do zasilania jesiennego. Podobnie, choć w mniejszym stopniu, odnosi się to do nawozów saletrzano-amonowych, jak saletrzak, nitrofos itp.

Pozostają więc nawozy amonowe i mieszanki. Z krajowych nawozów azotowych tej grupy mamy azotniak, wapnamon i wyrabiany przez fabrykę w Mościcach siarczan amonu, zaś z mieszanek: tomasynę azotniakowaną jesienną. Przy wyborze nawozu musimy sobie dokładnie zdać sprawę, jakie wymagania winniśmy stawiać przy jesiennem nawożeniu azotowem. Od nawozów azotowych w sezonie jesiennym wymagamy:

1. powolnego działania azotu w łączności z obawą zbytniego wybujania roślin przed nastaniem zimy,
2. niewymywania się azotu z gleb, celem uniknięcia strat azotu.

Warunkom tym odpowiadają całkowicie właśnie nawozy grupy amonowej, a z pośród nich na pierwszy plan wysuwa się dobrze znany nam rolnikom azotniak, który na podstawie wieloletnich doświadczeń przez nas z nim poczynionych, okazał się doskonałym i niemal że uniwersalnym (na wszystkie rodzaje gleb i dla wszystkich roślin) nawozem azotowym. Jedyną jego, do pewnego stopnia ujemną stroną, są pewne niedogodności przy wysiewie. Lecz ten, kto się do nich przyzwyczaił — ten je przestał odczuwać.

Dla naszych warunków azotniak ma jeszcze tą specjalną zaletę, że zawiera znaczne ilości (60—70%) wapna i to w formie bardzo czynnej, gdyż w postaci wapna palonego. Ta właściwość azotniaku naogół jest mało doceniana, a to

zdaje się głównie dla tego, że daleko nie wszyscy rolnicy praktycy wiedzą o tem, iż obecność wapna stanowi jeden z najgłówniejszych czynników sprzyjających nabyciu przez glebę struktury gruzełkowatej.

Każdy dodatek wapna w formie czynnej wywiera swój dobroczynny wpływ na całokształt fizykalnych właściwości gleby.

Zalety azotniaku polegają jednak nietylko na zawartości w nim wapna. Jak wiadomo decydującą rolę w dobrem wykorzystaniu nawozów azotowych odgrywa kwestja ich wypłókiwania się z gleby. Otóż, jak liczne doświadczenia wykazują, azotniak okazuje się najbardziej odpornym na wymycie z roli. Rozkładając się stopniowo w glebie i przechodząc w związki amonowe, a następnie w sole azotanowe, azotniak działa powoli i trwale.

Mało znanem jest również zapobiegawcze działanie azotniaka przeciw chorobom roślinnym i szkodnikom zwierzęcym zbóż. Przedsiewne stosowanie azotniaku zapobiega, względnie zmniejsza nasilenie takich chorób, jak śnieć, rdza, pleśń śniegowa i t. p. oraz wystrasza z gleby cały szereg owadów i robaków, a nawet kręgowców, niszczących młode oziminy, a to wskutek wydzielających się przy rozkładaniu azotniaku produktów gazowych. Dezynfekując glebę azotniak równocześnie oddziaływuje nader korzystnie na jej stan biologiczny, gdyż wpływa dodatnio na rozwój, potrzebnych dla wegetacji roślin, bakteryj.

Wyliczając kolejno dodatnie cechy azotniaku jako nawozu, nie można pominąć jeszcze jednej, a mianowicie, że należy on do najtańszych nawozów azotowych, na skutek czego nawożenie nim jest bardzo ekonomiczne.

W zakończeniu mych uwag o azotniaku, pragnąłbym zatrzymać się nieco nad wątpliwościami, wysuwanemi przez niektórych rolników pod adresem azotniaku. W związku z tem pragnę podkreślić, że jak mi z prasy fachowej wiadomo, w ostatnich paru latach przeprowadzono z azotniakiem zarówno w Polsce, jak w innych krajach, (szczególnie w Niemczech) znaczną ilość prób i badań naukowych, które w wielu razach wykazały mylność „utartych" poglądów, a w całym szeregu wypadków, rzuciły nowe światło na wartość tego nawozu. Przedewszystkiem dokładnie zbadaną została, wysuwana nieraz, sprawa rzekomego wytwarzania się podczas rozkładu azotniaku szkodliwych dla roślin związków. Badania, o których mowa, stwierdziły, że oddziaływanie ubocznych związków, powstających przy rozkładzie azotniaku, jest bez znaczenia dla rozwoju roślin. — Do przesądów zaliczyć należy również sprawę szkodliwego oddziaływania innych ubocznych związków. Mniemanie takie powstało w czasach, kiedy nawóz ten dopiero zaczęto produkować i kiedy istotnie azotniak zawierał pewne ilości karbidu i związków fosforowych, które przy rozkładzie wydzielały związki szkodliwe dla roślin. Z chwilą usunięcia tych technicznych niedomagań produkcji, zostało usunięte również uboczne oddziaływanie tych związków na rośliny.

Następnie w świetle badań uległy zasadniczej rewizji poglądy co do stosowania azotniaku na glebach kwaśnych i lekkich. Przeprowadzone badania wykazały, że przebieg rozkładu azotniaku i pobieranie go przez rośliny, nie jest zależne od kwasowości gleby i że na glebach kwaśnych wykazuje częstokroć najkorzystniejsze działanie w porównaniu z innemi nawozami. *Na glebach lekkich*, brak wilgoci może chwilowo zahamować normalny rozkład azotniaku.

Jeżeli chodzi o jesienne nawożenie azotem, to należy tu wspomnieć o doświadczeniach poczynionych z zasileniem łąk i pastwisk tym pokarmem. Dotychczas jeszcze pokutuje fałszywy pogląd, że nawożenie łąk i pastwisk można ograniczyć wyłącznie do nawożenia fosforowo potasowego. Temu poglądowi przeczą liczne doświadczenia, wykonane przez Streckera. W wyniku tych doświadczeń podaje Strecker, że plon siana w wysokości 60 q z hektaru zawiera corocznie z gleby łąkowej 117 kg tlenku potasu, 106 kg azotu i 40 kg kwasu fosforowego, podczas gdy zbiór pszenicy w ilości 25 q ziarna i 40 q słomy z ha usuwa ca 50 kg tlenku potasu, 60 kg azotu i około

30 kg kwasu fosforowego. Z tych liczb wynika, że średni plon siana zabiera z gleby podwójną ilość azotu i potasu, a prawie takąż samą ilość kwasu fosforowego co średni zbiór pszenicy.

Wyniki powyższych doświadczeń wskazują, że oprócz fosforu i potasu winno się zwracać glebie łąkowej również i azot, w formie nawozu mineralnego.

Oczywiście, że przy nawożeniu azotowem łąk i pastwisk trzeba stosować takie dawki azotu, jakich istotnie dana gleba wymaga. Przeholowanie, względnie użycie nieodpowiedniego nawozu azotowego, może spowodować zmniejszenie ilości roślin motylkowych na łące lub w pastwisku, a tem samem zmniejszyć wartość paszy. Z tego więc względu najodpowiedniejszemi nawozami azotowemi na łąki i pastwiska są te, które zawierają wapno, jako że to ostatnie wpływa dodatnio także na rozwój roślin motylkowych. Dlatego też azotniak, zawierający dużo wapna, jak również azotu w postaci nienarażonej na wymycie — jest najbardziej właściwym nawozem przy jesiennem nawożeniu łąk i pastwisk. Dla tych, którzy zapoznali się w praktyce dokładnie z wapnamonem i tomasyną azotniakowaną, obydwa te nawozy również będą w tym wypadku wchodzić w rachubę, przyczem ta ostatnia ma tę wyższość, że stosując ją, nawozimy równocześnie fosforem, co z punktu widzenia ekonomiki nawożenia nie jest bez znaczenia.

W zakończeniu niniejszych rozważań na temat konieczności jesiennego nawożenia azotem i roli w niem azotniaku, pragnąłbym zwrócić uwagę na pewne, niesłychanie ważne, zagadnienie, posiadające pośredni wpływ na stosowanie pomocniczych nawozów azotowych. Skutki kryzysu gospodarczego w rolnictwie objawiają się w zakresie nawożenia w znacznym spadku użycia nawozów. Największemu spadkowi uległo użycie nawozów fosforowych, następnie potasowych, a najmniejszemu, nawozów azotowych. Doszło do tego, że w ostatnich trzech latach gros tych rolników, którzy używają jeszcze nawozy sztuczne, ograniczyło się do nawozów azotowych, (jako tych, które w naszych warunkach przedewszystkiem decydują o wysokości plonu) z dodatkiem w niektórych razach nawozów potasowych. Natomiast nawozów fosforowych dzisiaj mało już kto używa. Ten stan rzeczy stwarza poważne niebezpieczeństwo, gdyż jednostronność w nawożeniu pomocniczem na dłuższą metę nietylko godzi w wysokość i jakość produkcji ziarna, ale ponadto podważa podstawy opłacalności nawożenia azotowego. Przy jednostronnem bowiem nawożeniu zaczyna działać nieśmiertelne „prawo minimum" Liebiga, głoszące, że wysokość plonu roślin zależna jest od tego środka pokarmowego, który w danym wypadku jest w najmniejszej ilości. Jeżeli tak dalej pójdzie, to już w najbliższej przyszłości fosfor, względnie potas, znajdą się w naszych glebach w minimum, a wówczas choćby najbardziej obfite nawożenie azotowe nie będzie oddziaływać na wysokość plonu, czyli przestanie być opłacalnem. Dojście do takiego stanu rzeczy w zakresie nawożenia pomocniczego będzie równoznaczne z zupełnym upadkiem kultury i wydajności naszych gospodarstw. Dlatego też należy zawczasu zastanowić się nad grożącem nam niebezpieczeństwem i obyśleć środki zaradcze. Najważniejszym z nich byłoby zapobiegnięcie dalszemu spadkowi użycia nawozów fosforowych. Przyczyna zaniku stosowania tych nawozów leży nietylko w przeświadczeniu rolnika co do trwałości pozostawania tychże w glebie, lecz przedewszystkiem w wysokich cenach na nawozy fosforowe, a szczególnie na superfosfat. Podczas gdy krajowe przemysły azotowy i potasowy, uwzględniając nad wyraz ciężką sytuację naszego rolnictwa, stale obniżają ceny za swe produkty, to przemysł superfosfatowy czyni wręcz odwrotnie. Ostatnio dowiedzieliśmy się, że przemysł ten podwyższył ceny superfosfatu z 48 groszy za 1 kg P_2O_5 (zł. 7.68 za 1 q superfosfatu), pobieranych wiosną, na 67 groszy (t. j. 10,72 zł. za 1 q superfosfatu), czyli prawie o 50%. Ta polityka, mojem zdaniem, samobójcza dla tego przemysłu, godzi wprost w żywotne interesy rolnictwa, a tem samem i całego kraju. A więc caveant consules!

Dr. Zygmunt Golonka.

Niektóre zagadnienia nawożenia pastwisk trwałych.

(W świetle dwuletnich doświadczeń).

Pastwiska należą do kultur najmniej narażonych na wyczerpanie gleby ze składników pokarmowych, albowiem prawie cała ilość pobranych z paszą składników pokarmowych wraca do gleby z odchodami płynnemi i stałemi pozostawionemi przez zwierzęta na pastwisku. Straty będą szczególnie małe w gospodarstwach, gdzie letnią porą bydło przebywa dniem i nocą na pastwisku. Wyczerpanie gleby pastwiskowej zależy pozatem od kierunku użytkowości. Według Rehmy'ego z Bonn ubywa rocznie z 1 ha pastwiska:

Tablica 1.

Kierunek użytkowy	N kg	K_2O kg	P_2O_5 kg	CaO kg
Krowy mleczne	21,6	6,8	8,0	6,8
Opasy	4,0	0,1	0,9	3,1
Jałownik	12,0	0,8	8,4	9,4

Kalkulacja powyższa odnosi się do dwóch krów mlecznych na 1 ha, przy produkcji łącznej 4000 l. mleka i sześciomiesięcznym pobycie na pastwisku, dla opasów przy obsadzie 0.75 ha na sztukę i o przyroście żywej wagi 1.2 kg. dziennie, dla jałownika przy obsadzie 3 szt. na 1 ha o przyroście 150 kg. za sezon.

Wydawaćby się mogło z powyższego zestawienia, że kultury pastwiskowe nie wymagają nawożenia, conajwyżej wymagany byłby zwrot w nawożeniu pobranych ilości fosforu i potasu. Azotu powinny dostarczyć rośliny motylkowe oraz pewne bakterje azot asymilujące. Otóż, mimo pozory, przeciwne, sprawa wydatnego nawożenia pastwisk była i jest w dalszym ciągu aktualna, a to z racji specjalnych warunków produkcji masy roślinnej na tych użytkach.

Kilkakrotnie w ciągu lata zgryzana i odrastająca roślinność pastwiskowa potrzebuje dla żwawego odrostu dostatku pokarmowych składników w glebie i to w postaci łatwo przyswajalnej. To też okazało się w praktyce rolniczej korzystnem coroczne nawożenie pastwisk kainitem i tomasyną, a co pewien czas także i kompostem. Nawożenie azotem pomijano, licząc sie z tem, że, podobnie jak na łąkach, mieszana roślinność koniczynowo-trawiasta nawożenia azotowego nie wymaga. Tymczasem bilans azotu w glebach pastwiskowych nie jest tak korzystny, jak w łąkowych. Koniczyna biała, jedyna roślina motylkowa obficiej na pastwiskach występująca, uważana bywa przez niektórych autorów za gatunek niezbyt wydatnie wzbogacający glebę w połączenia azotowe. Pozatem gromadzenie azotu w glebach pastwiskowych przy małej ilości resztek ścierniskowych nie jest tak wydatne, jak w glebach łąkowych. Nic więc dziwnego, że w licznych doświadczeniach nawozowych okazało się, że pastwiska bardzo dobrze wykorzystują nawożenie azotem mineralnym. I tak Warmbold, Hansen, Ewald stwierdzili, że 1 kg azotu nawozowego dodany na pastwiska produkuje 20—25 kg mleka.. Przytem małe dawki azotu są gorzej wyzyskiwane jak silne; a więc 1 kg N przy 20—30 kg na ha daje 16 kg mleka, zaś przy dawce 40—60 kg N, — 24 kg.

Wykorzystanie wytwórczych sił terenu przez ruń pastwiskową zależy w wysokim stopniu od ilości i rozkładu opadów podczas letnich miesięcy. Jak wiadomo najwydajniejsze pastwiska znajdują się w krajach nadmorskich oraz górskich, a więc położonych w okolicach o częstych opadach w letnich miesiącach. U nas zaś, pominąwszy okolice górskie i podgórskie, warunki klimatyczne są dla kultur pastwiskowych niezbyt przyjazne. To też możemy mieć wątpliwości, czy w naszych warunkach azot nawozowy może dać w przybliżeniu te same zwyżki plonów, co np. w doświadczeniach niemieckich. Kwestja ta wymaga należytego wyświetlenia drogą licznych wieloletnich doświadczeń.

Pewne światło na powyższe zagadnienia rzucić mogą wyniki dwuletnich i jednorocznych doświadczeń, przeprowadzonych pod kierunkiem autora niniejszego artykułu w 4-ech miejscowościach na terenie województwa krakowskiego i lwowskiego.

Doświadczenia wykonane były w różnych warunkach glebowych i w różnych warunkach kultu-

ry pastwisk (dotyczy to szczególnie uprzedniego nawożenia). Dlatego też każdorazowo inaczej układaliśmy program doświadczenia. Działanie nawożenia stwierdzano, notując starannie, ile zwierząt (krów mlecznych) żywi się na danej kwaterze doświadczalnej i notując udoje mleka, uzyskane podczas pobytu zwierząt na poszczególnych kwaterach. Po przepędzeniu krów na świeżą kwaterę pastwiskową, dokonywanem po wieczornym udoju lub w godzinach porannych, udój poranny pierwszego dnia zapisywano na konto ostatnio opuszczonej kwatery. Jeśli zaś nie była to kwatera doświadczalna, to tego, pierwszego po zmianie, rannego udoju nie uwzględniano w obliczeniach. W ten sposób można ustalić dla każdej kwatery z osobna plony paszy bytowej przez ustalenie ilości dni pastwiskowych (dzień pastwiskowy = paszy bytowej dla sztuki bydła rogatego wagi 500 kg przez 24 godzin) oraz paszy produkcyjnej, wyrażającej się ogólną ilością mleka, wyprodukowanego na danej kwaterze przez lato. Należałoby tu jeszcze ważyć zwierzęta po każdej zmianie kwatery dla uchwycenia zmian żywej wagi, ale jest to zadanie bardzo trudne do wykonania. Efekt nawożenia znajdował swój wyraz w zwiększonych dziennych udojach po przejściu krów na lepiej nawożoną kwaterę; najczęściej jednak w tem, że na takiej kwaterze każdorazowo na dłużej paszy wystarczało. Zdarzały się i obie ewentualności razem. Doświadczenia przeprowadzone były w następujących miejscowościach.

Drohowyże nad Dniestrem, pow. Żydaczów, woj. lwowskie. Doświadczenia założono na kompleksie pastwisk naturalnych, należących do fundacji hr. St. Skarbka. Glebę pastwisk tworzy średnio-zwięzła mada. Ruń pastwiskowa składa się głównie z kostrzewy czerwonej i wiechliny łąkowej ze sporą domieszką: tomki wodnej, wyczyńca łąkowego, mietlicy pospolitej i niskich turzyc. W ubiegłych latach nie stosowano tu żadnych nawozów. Dla celów doświadczalnych wydzielono część pastwiska i podzielono na 8 kwater jednohektarowych. Licząc się z przypuszczalnem wyczerpaniem gleby daliśmy tu następujące kombinacje nawozowe:

1. Bez nawozu,
2. Superfosfat 300 kg, kainit 250 kg na ha,
3. Superfosfat i kainit jak pod 2, saletrzak 260 kg (40 kg N na ha),
4. Superfosfat, kainit jak wyżej, saletrzak 400 kg (60 kg N na ha).

Każda kombinacja nawozowa była powtórzona na dwóch kwaterach. Nawozy fosforowo-potasowe dano 10. kwietnia i 28. X. 1930. Nawozy azotowe dawano w trzech dawkach: wcześnie na wiosnę, po pierwszem i po drugiem spasieniu odnośnych kwater. Kwatery doświadczalne spasane były w roku 1930 przez 20 krów mlecznych, w 1931 przez 45 sztuk. Zwierzęta dzielono na dwie grupy, które kolejno spasały daną kwaterę. Użytkowanie kwater doświadczalnych odbywało się z przerwami w pierwszym roku od 11 maja do 19 września, w drugim roku od 7 maja do 15 września. Gdy paszy na kwaterach doświadczalnych zabrakło, krowy żywiły się na pozostałych częściach pastwiska. Paszę niedojedzoną przez zwierzęta koszono, suszono na siano i ważono. Wyniki doświadczeń zestawione mamy w tabl. 2-ej (str. 181).

Uderzającą jest zgodność udoju mleka w obu latach na kwaterach kombinacji 1-ej, 3-ej i 4-ej. Tylko kwatery kombinacji 2-ej wyraźnie się poprawiły pod wpływem powtórzonego nawożenia fosforowo-potasowego i w drugim roku dały znacznie większe nadwyżki mleka.

W drugim roku doświadczenia wykorzystanie azotu nawozowego było słabsze niż w roku pierwszym. Szczególnie słabe było wykorzystanie większej dawki azotu. Przyczyną mógł być niedostatek wilgoci (sucha wiosna i pierwsza połowa lata) lub też, tamtejsza roślinność nieprzystosowała się jeszcze do tego rodzaju nawożenia.

Hawłowice Dolne, pow. Jarosław, woj. lwowskie. Doświadczenie założono w majątku p. Aleksandra Dworskiego na pastwiskach sztucznych, trwałych, założonych 30 lat temu na gruntach ornych na glebie loessowej. Pastwiska te były w ubiegłych latach nawożone corocznie tomasyną i kainitem, a co kilka lat kompostem. Dzięki temu nawożeniu oraz dzięki racjonalnemu użytkowaniu i pielęgnowaniu wytworzyła się na próchnicznej glebie tamtejszych pastwisk bardzo szlachetna ruń, złożona głównie z wiechliny łąkowej i rajgrasu angielskiego. Licząc się ze starą siłą nawozową, zastosowaliśmy tu tylko nawoże-

Tablica 2. Drohowyże.

Nawożenie w kg na ha	Ilość dni pastwiskowych	Ilość mleka w kg z ha	Nadwyżka wobec kwater bez nawozu	1 kg azotu nawozowego wyprodukował mleka kg
		Rok 1930		
Bez nawozu	140	2232	—	—
Kainit 250 i superfosfat 300	170	2689	456	—
Kainit 250, superfosfat 300 i saletrzak 260	210	3203	970	13,7
Kainit 250, superfosfat 300 i saletrzak 400	210	3390	1157	11,7
		Rok 1931		
Bez nawozu	209	2204	—	—
Kainit 250 i superfosfat 300	301	2827	623	—
Kainit 250, superfosfat 300 i saletrzak 260	345	3254	1050	11,4
Kainit 250, superfosfat 300 i saletrzak 400	364	3402	1198	9,6

nie azotowe w postaci saletrzaku, w ilości 200 i 300 kg na ha. W pierwszym roku dano przeznaczoną ilość nawozu w kwietniu i czerwcu, w drugim roku: 20 kwietnia i 20 lipca. Żywienie krów na pastwisku odbywało się grupowo; krowy lepiej się dojące zaliczane były do pierwszej grupy i najpierw spasały daną kwaterę. Starsze i mniej pożywne części roślin zjadały następnie krowy drugiej grupy. Z kwater doświadczalnych korzystało w pierwszym roku 32 krów w czasie od 1 maja do 18 sierpnia, w drugim roku, średnio 60 krów w czasie od 12 maja do 1 września. Wyniki mamy zestawione w tabl. 3-ej.

Tablica 3. Hawłowice Dolne.

Nr. kwatery	Nawożenie saletrzakiem w kg na ha		Rok 1930		Rok 1931		1 kg azotu nawozowego wyprodukował mleka kg		
	Rok 1930	Rok 1931	Udój mleka kg z ha	Ilość dni pastw.	Udój mleka kg z ha	Ilość dni pastw.	Rok 1930	Rok 1931	średnio
4 i 17	—	—	2,232	184	2,108	220	—	—	—
1 i 16	—	200	2,232	184	2,615	264	—	16,9	—
2 i 5	200	300	2,742	216	2,938	319	17,0	27,7	22,4
3 i 6	300	—	2,772	202	2.893	290	12,0	17,7	29,4*)

*) Produkcja mleka za 2 latą ogółem.

Pastwisko w Hawłowicach dolnych, o starej sile nawozowej, o glebie zasobnej w próchnicę i o szlachetnej runi koniczynowo-trawiastej okazało się bardzo wdzięcznem za nawożenie azotowe. Ciekawie przytem zachowywały się kwatery Nr. 1, 16 oraz Nr. 2 i 5. Pierwsze z nich otrzymały w roku 1931 poraz pierwszy nawożenie azotowe. Kwatery Nr. 2 i 5 otrzymały w obu latach po 200 kg saletrzaku na hektar. Otóż azot nawozowy zastosowany poraz pierwszy na jednej i na drugiej parze kwater dał identyczne zwyżki udojów mleka (16.9 kg w r. 1930-ym, w roku zaś 1931-ym 17.0 kg mleka za 1 kg azotu nawozowego). Z udojów uzyskanych w r. 1931-ym z kwater Nr. 2 i 5 wynika, że powtórzenie nawożenia azotowego przez dwa lata z rzędu — oczywiście przy sprzyjających warunkach glebowych i przy szlachetnej okrywie roślinnej — podwyższyć może w dużym stopniu wydajność pastwiska (2938 wobec 2615 kg mleka z ha). Przemawiałoby to za tem, że na glebach pastwiskowych azot nawozowy nie jest w tym stopniu narażony na wypłókanie jak na gruntach ornych, lecz, pobrany w całości przez gęstą roślinność trawiastą, powoduje korzystne zmiany w roślinach i przyczynia się do podwyższenia plonów i w latach następnych. Że tak być może, dowodziłoby również zachowanie się kwater Nr. 3 i 6, które tylko w pierwszym roku otrzymały po 300 kg saletrzaku na ha. Ta większa dawka nie była, jak widzimy, wykorzystana w roku 1930; wyraźne było jednak jej następcze działanie w drugim roku doświadczalnym. W rezultacie, w przeciągu dwóch lat 1 kg azotu większej dawki saletrzaku wyprodukował 29.7 kg mleka. To nadzwyczaj korzystne działanie jednorazowej, większej dawki saletrzaku można by tłomaczyć tem, że przyczyniła się ona do zagęszczenia darni i do poprawy składu botanicznego odnośnych kwater, co miałem sposobność stwierdzić na miejscu w maju ub. roku.



Hawłowice Dolne. Krowy pierwszej grupy po przejściu na świeżą kwaterę.

Przyjąwszy koszt nabycia 1 kg azotu w postaci saletrzaku równy 1,80 zł, możemy sobie uprzytomnić, że nawożenie azotowe w wysokim stopniu przyczynia się do potanienia produkcji przy żywieniu pastwiskowem. W Hawłowicach wyprodukowanie 1 kg mleka przy zastosowaniu mniejszej dawki saletrzaku kosztowało w pierwszym roku 10,6 groszy. W drugim roku, przy powtórzonem nawożeniu azotowem (kwatery 2 i 5 w roku 1931) koszta produkcyjne spadły na 6,4 groszy. Jeszcze korzystniej przedstawia się sprawa opłacalności nawożenia azotowego przy większej dawce saletrzaku, po uwzględnieniu działania następczego tej większej dawki; koszt wyprodukowania 1 kg mleka obniża się tu do 6 groszy.

Krzyż, pow. Tarnów, woj. krakowskie. Doświadczenie umieszczono na pastwisku folwarku powyższej nazwy, należącego do dóbr X. Romana Sanguszki. Pastwiska w Krzyżu zostały założone kilkanaście lat temu na glebie gliniasto-piaszczystej pochodzenia lodowcowego. Ruń pastwiskowa niezbyt zwarta (12,5% wolnych miejsc), złożona z grzebienicy pospolitej (28,5%) wiechliny szorstkiej (11%), rajgrasu angielskiego (8,5%), koniczyny białej (9,2%) i wielu innych traw oraz ziół szerokolistnych. Pastwisko to bywało niekiedy zasilane gnojówką. Ze względu na szczupłość i nierówność terenu urządziliśmy tu tylko pięć kwater doświadczalnych, jednohektarowych, z których trzy pozostały bez nawożenia, dwie zaś otrzymywały rocznie po 260 kg saletrzaku (40 kg N na ha). Z pastwiska korzystały krowy rasy czerwonej polskiej, w ilości 27 sztuk w pierwszym roku, 32—37 sztuk w drugim roku doświadczenia.

Kwatery doświadczalne użytkowane były w roku 1930 w czasie od 19 maja do 31 sierpnia, w roku następnym od 14 maja do 4 września. Wyniki mamy zestawione w tablicy 4-ej.

Tablica 4. Krzyż.

Nr. kwatery	Nawożenie saletrzakiem w kg na ha		Rok 1930		Rok 1931		1 kg azotu nawozowego wyprodukował mleka kg		
	Rok 1930	Rok 1931	Udój mleka kg z ha	Ilość dni pastw.	Udój mleka kg z ha	Ilość dni pastw.	Rok 1930	Rok 1931	średnio
1, 3 i 5	—	—	1,672	197	2,560	267	—	—	—
2 i 4	260	260	2,056	230	3,362	364	9,6	20,1	14,9

Z zestawienia powyższego widzimy, że działanie azotu w Krzyżu było w pierwszym roku nieznaczne. Przyczyną mógł być niepomyślny przebieg pogody, w drugim bowiem roku zarówno na kwaterach bez nawozu, jak i na kwaterach nawożonych saletrzakiem, były znacznie większe udoje mleka oraz ilość dni pastwiskowych. Przyczyną wysokich nadwyżek mleka na kwaterach azotowych mogło być powtórzone nawożenie saletrzakiem. Z doświadczeń w Krzyżu przekonywujemy się, że przy jednostronnem użyciu azotu można przez jakiś czas uprawiać gospodarkę, zyskując opłacające się zwyżki plonów.

Zwyżki udojów mleka, uzyskane w Krzyżu w pierwszym roku doświadczalnym, stoją na granicy opłacalności, albowiem koszt wyprodukowania 1 kg mleka w nadwyżce spowodowanej saletrzakiem wynosił 18,7 groszy. W drugim roku doświadczalnym, gdy 1 kg azotu wyprodukował 20,1 kg mleka, koszt produkcji obniżył się do 9 groszy za kilogram.

Nowosiółki Gościnne, pow. Rudki, woj. lwowskie. Właściciel: Marja hr. Badeniowa. Pastwiska tamtejsze, założone w roku 1928, jako trwałe na próchnicznej glebie loessowej, były w ubiegłych latach systematycznie zasilane gnojówką. Odznaczają się one korzystnym porostem, złożonym z wiechliny łąkowej, rajgrasu angielskiego, kostrzewy łąkowej, koniczyny białej i kilku jeszcze gatunków dobrych traw pastewnych. Doświadczenie założono w r. 1931. Dla celów doświadczalnych podzieliliśmy jedną kwaterę na ośm parcel półhekarowych, na których zastosowaliśmy następujące kombinacje nawozowe, przeznaczając dla każdej kombinacji po dwie parcele.

1. Bez nawozu,
2. Superfosfat 300 kg na ha,
3. Superfosfat 300 kg, kainit 250 kg na ha,
4. Superfosfat, kainit jak wyżej, saletrzak 260 kg na ha.

Nawozy fosforowo-potasowe i pierwszą dawkę azotu wysiano 9 kwietnia. W roku sprawozdawczym zaniechano nawożenia kwater gnojówką. Wprowadziliśmy tutaj jednostronne nawożenie superfosfatem na dwóch parcelach, gdyż sądziliśmy,, że glebie pastwiskowej brakuje przedewszystkiem fosforu, gnojówka bowiem, praktycznie rzecz biorąc, składnika tego nie zawiera. I istotnie, jak widzimy z tabl. 5-ej, nawożenie superfos-

Tablica 5.
Nowosiółki Gościnne.

Nawożenie w kg na ha	Ilość dni pastwiskowych	Ilość mleka kg z ha	Nadwyżka wobec kwater bez nawozu
Bez nawozu . . .	315	3 099	—
300 kg superfosfatu	330	3.425	326
250 kg kainitu i 300 kg. superfosfatu . . .	330	3,546	447
K P i 250 kg saletrzaku . . .	330	3,612	5 13

fatem znacznie podwyższyło udoje mleka. Dodatek kainitu spotęgował działanie superfosfatu i przyczynił się do potanienia wyprodukowanej nadwyżki. Azot natomiast dodany do nawożenia fosforowo-potasowego dał nieznaczną nadwyżkę mleka. Wynikałoby z tego, że pastwiska zasilane regularnie gnojówką, wymagają przedewszystkiem dodatku nawozu fosforowego, reagują dobrze na dodatek nawozu potasowego, nie potrzebują zaś zasilania sztucznym nawozem azotowym.

Kwatery doświadczalne w Nowosiółkach spasane były przez 15 krów rasy nizinnej w czasie od 17 maja do 7 września 1931 r.

Doświadczenia powyższe nie dają nam wyraźnej odpowiedzi na kwestję opłacalności w naszych warunkach większych dawek nawozów azotowych. W Drohowyżu w obu latach większa dawka (400 kg saletrzaku) nie była należycie wykorzystana. Być może, że przyczyną tego stanu było skąpo odmierzone nawożenie potasowe (25 kg K_2O na ha). W Hawłowicach, w roku 1930 katastrofalna susza w czerwcu i lipcu utrudniła niewątpliwie wykorzystanie większej dawki saletrzaku. Mieliśmy tu jednak do czynienia z imponującem działaniem następczem tej dawki. W każdym razie należałoby postępować ostrożnie z zalecanem w literaturze niemieckiej, obfitszem nawożeniem azotowem pastwisk. Na początek należałoby się ograniczyć do mniejszych dawek azotu (30—45 kg N na ha), a z większemi dawkami odczekać, aż się zbierze więcej materjału doświadczalnego, miarodajnego dla naszych warunków klimatycznych.

Niebezpeczeństwo wymycia z gleby azotu nawozowego, niewykorzystanego w danym roku przez roślinność, wydaje się być minimalnym przy kulturach pastwiskowych. *Na glebach lżejszych można się zresztą przed tą ewentualnością zabezpieczyć, posługując się azotniakiem danym jednorazowo na jesieni, lub też wcześnie na wiosnę.*

Na przykładzie Hawłowic widzimy dalej, że azot nawozów mineralnych umożliwia wykorzystanie w całej pełni starej siły nawozowej przynajmniej przez dwa lata; w Krzyżu, nawet przy braku starej siły nawozowej, azot jednostronnie użyty działał skutecznie. Na pastwiskach od dawna nienawożonych opłacić się może nawożenie fosforowo-potasowe, a także pełne nawożenie mineralne, jak to widzieliśmy na przykładzie Drohowyża.

Większą ilość dni pastwiskowych zanotowano w drugim roku doświadczalnym także i na kwaterach bez nawozu w Drohowyżu, Hawłowicach i Krzyżu, co przypisaćby należało pomyślniejszemu przebiegowi pogody. Nie było w drugim roku tak dotkliwej suszy w miesiącach czerwcu i lipcu, jak to się zdarzyło w roku 1930-ym.

W. Wyganowski.

Czy konieczne jest jesienne nawożenie azotowe pod oziminy.*)

Dziś jest chwila, kiedy każdy przed żniwami, przy wolniejszym czasie na konie, sprowadza potrzebne pod rzepak i oziminy nawozy sztuczne. Każdy z nas stara się obecnie robić wszelkie możliwe oszczędności w dawkach nawozów sztucznych. Lecz wszystko ma swoje granice. Musimy brać ołówek w rękę, lecz musimy też pamiętać, że trochę ryzyka ponieść musimy, by nie opuścić zbytnio, przez oszczędność przesadną, swoich warsztatów, a przedewszystkiem nie zniszczyć kultury roli, która kosztowała tyle czasu, pracy i pieniędzy. A przedewszystkiem trzeba mieć ciągle na myśli, by w razie poprawienia się konjunktury, nie zastała ona nas bez ziarna na sprzedaż. Jakże wtedy bowiem będziemy wyglądali, nie mając czem załatać chociaż w części rezultatu klęski trzy-letniego kryzysu? Można, podług mnie, zacząć oszczędności w dawkach potasu, o ile się ma możliwy stosunek powierzchni łąk do pól ornych. Jeżeli kto dłuższy czas sypał dużo nawozów fosforowych, może ich dawkę obniżyć o jakie 25—30 proc. przez 2—3 lata. Lecz oszczędność na azocie grubo się odbije na naszych kieszeniach, szczególnie zaś dużo stracimy, nie dając choć małej dawki azotu pod oziminy jesienią. Pamiętajmy bowiem, że młoda roślina, czy to na poplonie, czy

*) Gazeta Rolnicza. Nr. 29—30 z dnia 22 lipca 1932 r.

na oborniku zasiana, odrazu musi mieć pożywienie w stanie łatwym do asymilacji. Ani zaś obornik, ani poplon, nie dają pożywienia odrazu rozpuszczonego, gotowego do pobrania przez rośliny: muszą się naprzód odpowiednio rozłożyć. A wiadmem jest, że w 3—5 tygodni po skiełkowaniu ziarna młodej rośliny, tworzą się już zawiązki przyszłych kłosów i ziarna. Więc jakiż błąd robimy, gdy — dla oszczędności kilkunastu złotych — zabijamy odrazu możliwość dobrego urodzaju każdej morgi zasianej jesienią! Dotą dawaliśmy azot jesienny w postaci 25—30 kilogramów azotniaku, siarczanu amonowego, nitrofosu, saletry sodowej (dawniej Chilijskiej). Dzisiaj, przy tomasynie azotniakowanej, jeżeli sprawdzą się liczbowo po omłatach dobre widoki, które dzisiaj rokuje wygląd upraw nią zasilanych, i jeżel ta tomasyna azotniakowana wytrzyma rachunek w porównaniu do kosztu azotu i fosforu w nitrofosie lub siarczanie amonowym w kombinacji z superfosfatem, — to mamy prosty i łatwy sposób zapewnienia naszego przyszłego urodzaju, dając choćby tylko 100 kg. na 1 mórg nowopolski pod żyta, a 150 kg. pod pszenicę tomasyny azotniakowanej, która daje doskonały stosunek zaopatrzenia ozimin w azot i fosfor jesienny. Pozwalam sobie uprzedzić braci po pługu, mniej wtajemniczonych w zakresie wartości porównawczej rozmaitych sztucznych nawozów, dawanych pojedyńczo i w stosunku wzajemnym do siebie, że 2 ostatnie tak mokre jesienie w wielu rolnikach wzbudzają strach przed zakwaszeniem roli. Znam nawet takich, którzy noszą zawsze w kieszeni lakmus i jak tylko zobaczą w polu żyłę gorszych urodzai, badają czy nie jest tego powodem zakwaszenie roli. Tomasyna azotniakowana zaś napewno roli nie zakwasi, jak np. kombinacja siarczanu amonowego lub nitrofosu z superfosfatem, dawana przez kilka lat z rzędu na tem samem polu.

Złotniki 5/VII 32. *W. Wyganowski.*

Dr. Kazimierz Celichowski. — Inż. Jerzy Grossberg.

Doświadczenia nawozowe przeprowadzone przez Stację Doświadczalną Wielkopolskiej Izby Rolniczej w roku 1931.

Tego roku, niestety, nie możemy dać, z powodu nieprzyznanych funduszów na ten cel, szerszego sprawozdania z wykonanych doświadczeń. Jednakże wobec zainteresowania się doświadczeniami szerszych sfer rolniczych, pragniemy podzielić się z wynikami otrzymanemi, mimo, że Dyrekcja Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie projektuje ogłoszenie tych wyników łącznie z wynikami otrzymanemi z całej Polski, w opracowaniu profesorów Uniwersytetu Krakowskiego. Do tego opracowania krótkiego skłoniły nas dwa momenty, mianowicie, że wydawnictwo Chorzowskie nie będzie dosyć przystępne dla wszystkich, i że opracowanie każdego doświadczenia z szczegółami posłaliśmy poszczególnemu doświadczalnikowi. Doświadczenia założono w ośmiu grupach. Wszystkich doświadczeń było 80, z tego do końca doprowadzonych 66 — czyli 82,5%. Reszta przepadła przeważnie z powodu warunków atmosferycznych, pojedyńczo tylko, z winy doświadczalnika. — Wybitnej pomocy udzielili przy prowadzeniu doświadczeń PP. Dyrektorowie i Nauczycielowie Szkół Rolniczych Wielkopolskiej Izby Rolniczej, którzy obecni byli przy zakładaniu jak i sprzęcie doświadczeń. PP. Dyrektorom i Nauczycielom składamy w tem miejscu nasze podziękowanie. Nawozów pomocniczych dostarczyły na ten cel fabryki i kopalnie bezpłatnie. Doświadczenia założone zostały wszystkie w czterokrotnem powtórzeniu, miejsce i plan doświadczeń na polu wybrany został przez instruktorów i wyżej wymienionych panów.

I. *Doświadczenia nad czasem wysiewu azotniaku pod zboże ozime.*

Doświadczeń wykonanych zostało 6, w czterokrotnem powtórzeniu, z tego 5 doświadczeń pod pszenicę i 1 pod żyto.

Plan doświadczeń był następujący:

1. Saletra sodowa stosowana jesienią przed siewem (0,6q/ha) i 1,2 q wiosną pogłównie.

2. Azotniak (1,5 q) na 8 dni przed siewem ziarna.

3. Azotniak (1,5 q) na 6 dni przed siewem ziarna.

4. Jak na poletku 1).

5. Azotniak (1,5 q) na 4 dni przed siewem ziarna.

6. Azotniak (1,5 q) na 2 dni przed siewem ziarna.

7. Jak na poletku 1).

8. Azotniak na 1 dzień przed siewem ziarna.

Poletka były 1-arowe. Nawozy azotowe stosowane były w ilości 30 kg azotu na ha, pozatem poletka doświadczalne otrzymały w przeliczeniu na ha 2,1 q soli potasowej kałuskiej i 2,5 q superfosfatu. Wyniki doświadczeń podaje tabela 1.

sze wyniki otrzymano przy wysiewie azotniaku pod owies na 14 dni przed siewem, słabsze na 7 dni, a najmniejsze na 1 dzień, to należy uwzględnić, że owies posiada krótszy okres wegetacyjny i wymaga azotniaku jaknajlepiej przemienionego, już w pierwszych dniach swojej wegetacji. Przy życie i pszenicy, roślinach o dłuższej wegetacji, zarówno azotniak jak i rośliny posiadają dostateczną ilość czasu. W każdym razie w glebach dobrze pod zasiew przygotowanych, mianowicie pod oziminy, nie potrzeba zbytnio pilnować terminu wysiewu azotniaku, byle tylko azotniak zo stał broną przykryty.

Tabela 1.

	Nawóz	Dni przed siew. ziarna	Plon q z ha				Procentualnie			
			ziarna		słomy		ziarna		słomy	
			pszenica	żyto	pszenica	żyto	pszen. %	żyta %	pszen. %	żyta %
1.	Saletra sodowa . .	1	20,7±0,23	24,8±0,7	46,3±0,58	34,8±0,6	100	100	100	100
2.	Azotniak .	8	19,9±0,43	24,4±2,1	43,3±0,64	36,7±2,3	96	98	93	105
3.	„	6	20,9±0,48	27,5±0,8	45,3±0,74	39,5±1,7	101	111	98	113
4.	„	4	21,2±0,47	22,1±1,1	46,0±0,97	34,6±0,7	102	90	99	100
5.	„	2	21,2±0,37	25,2±1,6	45,1±0,65	37,2±0,1	102	102	98	107
6.	„	1	20,9±0,40	23,7±1,3	45,3±0.56	35,6±0,7	101	95	98	102

Działanie azotniaku w wszystkich sześciu doświadczeniach, za wyjątkiem jednego, nie ustępowało działaniu saletry sodowej, mimo, że ostatnia miała lepsze warunki wysiewu, albowiem wysiano ją częściowo na jesień, częściowo na wiosnę. W wielu doświadczeniach azotniak, dany na jesień, działa nawet lepiej, tak że o przewadze saletry sodowej wobec azotniaku, w tych doświadczeniach nie może być mowy. Co do poszczególnych terminów 1—8 dni przed siewem ziarna, różnice są tak małe, że przewagi któregokolwiek z nich zauważyć nie można, leżą one przeważnie w granicach błędu doświadczalnego.

Jeżeli doświadczenia te trochę odmiennie wypadły od doświadczeń, przeprowadzonych przez Stację Doświadczalną w roku 1923, gdzie najwyż-

W glebach wilgotnych znajdzie on dosyć czasu dla swej przemiany, bez szkody dla kiełkującego ziarna.

II. *Doświadczenia z saletrzakiem pod zboża ozime.*

W doświadczeniach tych porównano saletrzak z saletrą wapniową, z saletrą sodową (chilijską) i z saletrą Nitrofos. Dawki nawozów azotowych stosowano we wszystkich doświadczeniach $\frac{1}{3}$ na jesień i $\frac{2}{3}$ pogłównie na wiosnę. Ilość nawozu azotowego wynosiła w przeliczeniu — 30 kg azotu na ha. Ilości te odpowiadały w przeliczeniu na ogólną ilość, zależnie od zawartości azotu w poszczególnych nawozach 1, 8—1, 9 q nawozów na ha. Obok czterokrotnego powtórze-

nia stosowano co drugie poletko, poletko wzorcowe bez nawozu azotowego. Jak nawozy podstawowe dano pod wszystkie poletka, w przeliczeniu na ha, 2,1 q soli potasowej i 2,5 q superfosfatu.

Działanie nawozów było więc w doświadczeniach tych pod oziminy, dosyć równe, a w każdym razie nie ustępowały saletrze sodowej (chilijskiej).

Wyniki podaje tabela 2.

Tabela 2.

		Plon w centn. metr. z ha				Plon procentualnie			
		ziarna		słomy		ziarna		słomy	
		pszenica	żyto	pszenica	żyto	pszen. %	żyta %	pszen. %	żyta %
1.	Bez azotu	24,3±0,83	17,4±0,31	43,2±1,32	33,8±0,65	100	100	100	100
2.	Saletrzak	26,7±1,18	22,4±0,47	46,8±2,43	40,8±0,89	110	129	108	120
3.	Sal. wapniowa . .	27,0±0,83	22,4±„,45	47,6±2,48	40,4±1,19	110	129	110	119
4.	Sal. sodowa. . . .	26,6±0,91	22,8±0,38	46,3±1,71	41,9±0,90	110	131	107	124
5.	Saletra nitrofos . .	26,0±0,58	20,6±0,53	47,6±1,18	38,7±1,20	107	118	110	115

Doświadczeń założono 10. Do końca przeprowadzono 8. — Z tego 5 z żytem i 3 z pszenicą. Plan doświadczeń był następujący:

1. Bez nawożenia azotowego,
2. Saletrzak,
3. Saletra wapniowa,
4. Bez nawożenia azotowego,
5. Saletra sodowa,
6. Saletra Nitrofos,
7. Bez nawożenia azotowego.

Z wszystkich doświadczeń przeciętne dla trzech nawozów azotowych: saletrzak, saletra sodowa i saletra wapniowa, są i przy pszenicy i przy życie prawie że równe, jedynie Nitrofos dał wyniki trochę niższe, mianowicie przy życie. Różnice te, także w poszczególnych doświadczeniach, nie posiadają większych wahań. Nadwyżki otrzymane w poszczególnych doświadczeniach wahały się:

przy saletrzaku dla żyta od 2,6—7,0 q, dla pszenicy od 0,1—4,8 q,

przy sal. wapniowej dla żyta od 2,6—6,8 q, dla pszenicy od 0,0—4,0 q,

przy sal. sodowej dla żyta od 4,2—7,0 q, dla pszenicy od 0,0—5,2 q,

przy sal. Nitrofos dla żyta od 0,4—5,4 q, dla pszenicy od 0,0—4,2 q.

Nawozy azotowe dały przeciętną nadwyżkę 2,1 q pszenicy i 4,2 q żyta.

III.

Doświadczenie z działaniem wapnamonu na oziminy.

Pod wapnamonem rozumie się chlorek amonu zmieszany specjalnemi sposobami z bardzo miałkim węglanem wapnia. Wapnamon zawiera 15,5% azotu i około 36% węglanu wapnia, który ma na celu ułatwienie wysiewu tegoż nawozu, oraz odebranie mu ewent. własności zakwaszenia gleby. Wapnamon jest nawozem wyraźnie amonowym, przybliżonym do siarczanu amonu. Ze względu na ten charakter, plan doświadczeń z wapnamonem odbiega od poprzedniego, mianowicie obok nawożenia jednym nawozem, stosowano także nawożenie kombinowane z dwoma nawozami. Dawki nawozowe podzielono, na wiosnę i na jesień. Plan doświadczeń był następujący:

1. Bez nawożenia azotowego.
2. 0,o kg salmiaku na jesień i 0,9 kg saletrzaku na wiosnę.
3. 0,9 kg wapnamonu na jesień i 0,9 kg saletrzaku na wiosnę.
4. 0,75 kg azotniaku na jesień i 0,9 kg saletrzaku na wiosnę.
5. bez nawożenia azotowego,
6. 0,75 kg siarczanu amonowego i 0,9 kg saletrzaku na wiosnę.

7. 0,9 kg saletry sodowej na jesień i 0,9 kg saletrzaku na wiosnę.

Jak z planu wynika, wapnamon pod oziminy przewidziany był tylko w dawce jesiennej ze względu na jego charakter nawozu amonowego, na wiosnę zaś dany był pogłównie saletrzak. Ogólna ilość azotu wynosiła 30 kg N na hektar. Dawki nawozowe obliczone były ściśle według stwierdzonej rzeczywistej zawartości azotu w nawozach. Nawożenie podstawowe wynosiło w przeliczeniu na hektar — 2,1 q soli potasowych i 2,5 q superfosfatu.

Doświadczeń założonych zostało 10, do końca przeprowadzono 6 doświadczeń z żytem i 2 doświadczenia z pszenicą.

28,2 q. Kolejność działania jest przy pszenicy odmienna: azotniak, wapnamon, siarczan amonu, saletra sodowa, salmiak.

Nadwyżki otrzymane w stosunku do poletek bez nawozu azotowego wynoszą od 5,5 q u salmiaku, aż do 11,3 u azotniaku. Opłacalność nawożenia azotowego była bardzo znaczna, jeszcze lepsza jak u żyta.

IV.

Doświadczenie nad stwierdzeniem najkorzystniejszego sposobu stosowania saletrzaku.

Przy nawozach azotowych, a specjalnie tych, które w całości lub częściowo zawierają azot w postaci amoniakalnej lub, jak przy azotniaku w for-

Tabela 3.

	Nawozy		Plon w centn. metr. z ha				Plony procentualne			
			ziarna		słomy		ziarna		słomy	
	Jesień	Wiosna	pszenica	żyto	pszenica	żyto	pszen. %	żyto %	pszen. %	żyto %
1.	O	O	16,9±0,38	15,7±0,43	41,4±0,42	29,4±0,60	100	100	100	100
2.	Salmiak .	Saletrzak	22,4±0,39	21,2±0,77	53,4±1,18	37,7±0,89	132	135	129	128
3	Wapnamon . .	„	26,8±0,72	20,1±0,63	66,9±3,59	34,9±1,87	158	123	161	118
4.	Azotniak .	„	28,2±0,49	20,7±0,55	76,1±0,99	37,4±0,64	170	132	183	127
5	Siarczan amon. .	„	26,4±0,18	21,0±0,57	62,1±1,42	34,0±0,43	156	134	150	115
6.	Saletra sodowa . .	„	25,3±0,40	21,6±0,83	60,7±1,36	37,0±0,77	150	137	146	126

Przy życie plony na poszczególnych nawozach wahają się od 29,1 q przy wapnamonie aż do 21,6 q przy saletrze sodowej, która dała najwyższe wyniki. Kolejność działania przy życie jest następująca: saletra sodowa, salmiak i siarczan amonu, azotniak i wapnamon. Wszystkie nawozy azotowe, w porównaniu do poletek bez nawożenia azotowego, dały znaczną nadwyżkę, która wynosiła przeciętnie 5,2 q z hektara. Wszystkie nawozy dać więc muszą dobrą opłacalność. Przy pszenicy spotyka się większe zróżniczkowanie plonu, które częściowo przypisać należy mniejszej ilości doświadczeń, z wahaniem od 22,4 q do

mie cyanamidowej, pytanie jak te nawozy stosować, jest bardzo aktualne, czy dawać je naraz, czy na jesień, czy na wiosnę, czy w dawkach podzielonych. Sprawa ta jest tem trudniejsza, że odgrywa tu rolę cały szereg momentów, a mianowicie: łatwość wypłókania przy silnych opadach, brak szybkiego rozkładu podczas suszy, wpływy bakterji glebowych azototwórczych i azotobójczych, wpływ adsorbcji gleby, kwasowości i t. p. W literaturze na ten temat prowadzi się nieraz jeszcze bardzo ożywione dysputy. Saletrzak posiada azot w obydwóch formach, w saletrzanej i amonowej, godzi więc on te zalety obydwóch

form, część saletrzana będzie dla roślin natychmiast przyswajalna, część amonowa będzie trwalsza, łatwiej ulega zatrzymaniu i przechowaniu w glebie.

Plan doświadczeń ułożony został podług następującego szematu:

1. Bez nawożenia azotowego
2. Saletra sodowa, wysiana w ⅓ jesienią, w ²/₃ wiosną pogłównie
3. Saletrzak, dany w całej dawce jesienią
4. Bez nawożenia azotowego
5. Saletrzak dany w ⅓ jesienią, w ²/₃ wiosną
6. Saletrzak dany w ½ jesienią, w ½ wiosną
7. Saletrzak dany w ²/₃ jesienią, w ⅓ wiosną.

Nawozy azotowe obliczone zostały na 30 kg azotu na hektar (1,9 q saletrzaku na hektar). Pozatem poletka otrzymały w przeliczeniu na hektar 2,5 q superfosfatu i 2,1 q soli potasowej. Doświadczeń założono 10, wyniki otrzymano z 8, w tem 7 doświadczeń z żytem i jedno z pszenicą.

Przy życie nadwyżki na nawozach azotowych są bardzo znaczne, wynoszą od 2,9—5,6 q z hektara. W wszystkich doświadczeniach z żytem saletrzak dał wyższe wyniki od saletry sodowej, a co do czasu działania, dawki podzielone na wiosnę i jesień lepsze wyniki od jednej dawki całej, danej na jesień. Z podzielonych znów dawek najlepsza była dawka zastosowana w ten sposób, że większa dawka (²/₃) dana była jesienią, mniejsza na wiosnę. Przeglądając wyniki wszystkich doświadczeń stwierdzić można, że tylko dwa doświadczenia działały na nawożenie azotowe słabo, dając małe kilkuprocentowe nadwyżki, wszystkie inne reagowały silnie na azot.

Przy jednem doświadczeniu z pszenicą widzimy brak działania saletrzaku. Z sprawozdania wynika, że działać tu mogły wpływy atmosferyczne, gdyż „zboże w marcu wymarzło, potem było mokro i ziarno za rychło dojrzało". Dobre wyniki, otrzymane na saletrze sodowej przypisać może należy działaniu fizjologicznie - zasadowej soli sodowej. Niestety nie zbadano w tym wypadku kwasowości gleby. *Doświadczenia te potwierdzają doświadczenia inne, o korzystnem stosowaniu nawozów azotowych w dawkach podzielonych na jesień i na wiosnę.* Która z tych dawek jednak ma być większą, zależeć będzie od warunków atmosferycznych, od siły adsorbcyjnej gleby t. t. p.

Tabela 4.

		Plony w centn. metr. z ha				Procentnalnie			
		żyto		pszenica		żyto		pszenica	
		ziarno	słoma	ziarno	słoma	ziarno %	słoma %	ziarno %	słoma %
1.	Bez nawozu azotowego	14,2±0,16	26.4±0,48	19,9±0,6	40,7±0,4	100	100	100	100
2.	Saletra sodowa . .	17,1±0,18	34,3±0,93	27,2±1,8	48,7±2,5	120	130	136	120
3.	Saletrzak ³/₃ jesienią	18.2±0,17	30,3±1,09	19,6±0,4	39,7±0,6	128	115	98	97
4.	Saletrzak ¹/₃ jesienią i ²/₃ wiosną. . . .	19,3±0,36	32,2±0,56	20,8±6,6	39,8±0,4	136	122	104	98
5.	Saletrzak ¹/₂ jesienią i ¹/₂ wiosną. . . .	18,8±0.25	31,0±0,53	20,0±0,6	40,4±0,3	132	117	100	99
6.	Saletrzak ²/₃ jesienią i ¹/₃ wiosną. . . .	19,8±0,46	34;2±0,84	17,4±0,2	40,3±0,2	140	129	87	99

Jerzy Nałęcz-Moszczeński.

Wapno na jesieni.

Podnieść należy, że, może nietyle w literaturze, ile w prasie rolniczej, są okresy mniej lub więcej długotrwałe, kiedy pewne zagadnienie nie schodzi z łamów poszczególnych pism, czyli, mówiąc trywialnie, zagadnienie to staje się „modne". Otóż o ile sięgniemy pamięcią do lat 1923—25, to przypomnimy sobie, że w tym czasie takiem modnem zagadnieniem była sprawa t. zw. kwasowości gleb a w ścisłem związku z tem i sprawa wapnowania. Wtedy to biedny rolnik-praktyk zachodził w głowę, czytając artykuły rolnicze upstrzone taką terminologją jak „kwasota czynna", „wymienna", czy też „potencjalna", wreszcie „kwasota hydrolityczna". Ale w największy kłopot wprowadzał rolnika tajemniczy symbol „PH".

Z całą pewnością powiedzieć można, że, w okresie przytoczonych lat, sprawa kwasowości gleb i związanego z nią wapnowania bardzo często traktowana była przez rolników-praktyków przesadnie. Prawie każdy rolnik wszelkie swoje niepowodzenie skłonien był przypisać owej kwasocie gleby, występowania której starannie się doszukiwał na każdym skrawku swego pola. Gdyby nie to, że z interwencją fachową wkroczyły tu Zakłady Naukowe i Stacje Doświadczalno-rolnicze, kto wie jak długo sypalibyśmy na nasze pola przesadne dawki wapna nawozowego, przysparzając coprawda pokaźny dochód producentom tego wapna, ale powiedzmy sobie szczerze, bardzo często z wyraźną nawet szkodą nietylko dla kieszeni rolnika, ale co najgorsze i dla uprawianych roślin. Jak gwałtownie gorączka zwalczania kwasowości gleb przyszła, tak niemniej gwałtownie po pewnym czasie nastąpiła negacja, i to prawie całkowita, ważności tego zagadnienia dla rolnictwa praktycznego a obecnie bodajże cała ta sprawa poszła w niepamięć. Jak zwykle właściwe postępowanie leży pośrodku. By zrozumieć doniosłość zagadnienia wapnowania, trzeba było sprawę tę stawiać na szerszej płaszczyźnie, niż to zwykł czynić rolnik-praktyk, któremu, coprawda, bardzo często brakowało głębszych podstaw teoretycznych dla należytego zrozumienia tego, tak skomplikowanego zagadnienia.

A jak obecnie? Czy wszyscyśmy już dobrze zrozumieli, co to znaczy symbol „PH", oraz kwasota „czynna", „wymienna", „hydrolityczna" itp.?

Powiedzmy sobie prawdę, że naogół nie. A jednak okres choroby na kwasotę nie minął bez śladu, bo z całą pewnością twierdzić możemy, że dziś już większość rolników zdaje sobie z tego sprawę, że wapnowanie nie jest nawożeniem w ścisłem słowa tego znaczeniu, jest raczej zabiegiem o charakterze meljoracyjnym.

Dziś już wiemy, że dwa zasadnicze cele, jakie osiągnąć możemy za pomocą wapnowania, to są: 1. wytworzenie warunków sprzyjających nabyciu przez glebę t. zw. struktury gruzełkowatej a co zatem idzie, — poprawienie całokształtu fizykalnych jej właściwości oraz 2. usunięcie niekorzystnego wpływu kwaśnego odczynu rostworu glebowego, czyli w określeniu praktycznem — zwalczenie kwasoty. Z takiego postawienia sprawy wypływa dalej, o czem również już wiemy, że osiągnięcie pierwszego celu wymagać będzie przedewszystkiem, a niekiedy wprost wyłącznie, tak zwanego wapna żrącego (tlenek wapnia), natomiast przy usunięciu niekorzystnych wpływów kwaśnego odczynu posługiwać się możemy zarówno wapnem palonem, jak i węglanem wapnia (margiel, wapniak „wapno lekkie"), a to przedewszystkiem zależnie od rodzaju gleb, (czy lekkie, czy ciężkie).

Jak już powiedzieliśmy na wstępie, w ostatnich latach coraz ciszej ze sprawą wapnowania, tak, że nie popełnimy błędu, gdy powiemy, że może na czasie byłoby o sprawie tej przypomnieć, tembardziej, iż jesień jest tem najwłaściwszym okresem, w jakim należy dostarczyć glebie wapna. O ile jednak, zadaniem tego artykułu jest przypomnienie rolnikom-praktykom o doniosłości sprawy dostarczania glebom wapna, o tyle nie mamy zamiaru rozwodzić się nad wyliczaniem rodzajów wapna nawozowego i ich porównawczą charakterystyką, albowiem w okresie lat ubiegłych sprawa ta wielokrotnie i bardzo szczegółowo była omawiana przez szereg fachowych autorów.

Natomiast pragnęlibyśmy zwrócić uwagę na jeden fakt, który, według nas, specjalnie w dzi-

siejszych niezmiernie ciasnych warunkach ekonomicznych nabiera na aktualności. Chodzi nam mianowicie o zupełnie niedocenianą sprawę wyzyskania wapna znajdującego się obok zasadniczego składnika w niektórych nawozach mineralnych, a przedewszystkiem azotowych. Z pośród produktów nawozowych produkcji krajowej zaliczyć tu należy azotniak, saletrzak, saletrę wapniową, wapnamon, a w ostatnich latach — tomasynę azotniakowaną. Specjalną uwagę zwrócilibyśmy na azotniak, tak dlatego, że niewątpliwie ze wszystkich wymienionych nawozów zawiera on najwięcej procent wapna (przeszło 65% CaO, co odpowiada 115% węglanu wapnia) i to w formie czynnej, jak również i ze względu na to, że światowa literatura naukowa lat ostatnich, w tej liczbie szereg prac wykonanych w kraju, stwierdza niezbcie, że azotniak jest doskonałym nawozem na gleby kwaśne oraz mające tendencję do zakwaszenia. Tak np. w publikacji Prof. Dr. M. Górskiego p. t. „Działanie azotniaku przy różnych dawkach węlanu wapnia"*) znajdujemy następującą konkluzję: „azotniak jest więc nawozem dobrze działającym również na glebach o reakcji średnio kwaśnej (PH. około 5,3) jak i na glebach zobojętnionych zapomocą wapnowania".

Ponieważ jednak w niniejszym artykule chodzi nam przedewszystkiem o sprawę wapnowania, i tylko w łączności z tem poruszamy tu sprawę azotniaku, mogłaby się nasunąć refleksja, czy, i o ile ilość wapna dostarczana glebie wraz z azotniakiem może odegrać poważniejszą rolę przy poprawieniu właściwości gleby, zależnych od obecności wapna. Niestety, nie rozporządzamy wyczerpującemi danemi statystycznemi za okres dwu ostatnich lat, natomiast posiadamy te liczby w odniesieniu do poszczególnych dzielnic kraju, za lata 1923—1929. Jak pokaźne są ilości wapna wprowadzane do gleby wraz z azotniakiem, wykaże nam następująca tablica:

Ilość wapna (w tonach CaO) zużytego przez rolnictwo polskie w formie azotniaku w latach 1923—1929:

Województwo	*za lata 1923—1929*
Poznańskie	159.228
Pomorskie	46.993
Warszawskie	22.106
Łódzkie	16.476
Lubelskie	11.132
Kieleckie	11.922
Śląskie	9.758
Lwowskie	7.546
Krakowskie	6.859
Kresy wschodnie *). . .	11.776

*) Nawozy Sztuczne. Nr. 4, 1932 r.

Liczby te nabiorą wyrazistości gdy dla poszczególnych odcinków ilość wapna, wprowadzonego do gleby wraz z azotniakiem, porównamy z ilością tegoż składnika, dostarczonego glebie w formie różnych gatunków wapna nawozowego.

I tak np. dla województwa poznańskiego, i to w odniesieniu do roku 1929, podług Dr. K. Celichowskiego *), ogólne zużycie tlenku wapnia wynosiło 1.044.600 q. Gdy dodamy do tego 372.340 q. tlenku wapnia wprowadzonego w tymże roku wraz z azotniakiem, to otrzymamy, że sumaryczne zużycie tlenku wapnia przez rolnictwo woj. poznańskiego w r. 1929 wynosiło 1.416.940 q. Wynika z tego, że ilość wapna wprowadzona do ziemi wraz z azotniakiem stanowi w danym wypadku przeszło 26% ogólnego zużycia. Widzimy więc, że mamy tu do czynienia z wielkościami tego rzędu, z któremi poważnie liczyć się musi, zwłaszcza w obecnej sytuacji, rolnik-praktyk.

Jeszcze raz nadmieniamy, że refleksje tego rodzaju nasunęły się nam na tle nieskończenie długich (a jakże nieraz nudnych!) t. zw. „kryzysowych" rozważań. Ileż to mówimy i piszemy o rentowności tego, czy innego zabiegu, opłacalności tego lub innego nawozu. Tymczasem nie dostrzegamy nieraz, że środki, któremi rozporządzamy, da się wyzyskać znacznie dokładniej i ogólną kalkulację zamknąć z wynikiem o wiele korzystniejszym. Właśnie *azotniak*, a mianowicie jego wszechstronne wykorzystanie, stanowi klasyczny przykład takiej kalkulacji. Ileż to razy czytamy na łamach prasy rolniczej rozważania nad opłacalnością stosowania tego nawozu, jako najtańszego źródła azotu nie uwzględniając jednakowoż w kalkulacji naszej wpływu tego nawozu na odczyn gleby, na fizykalne właściwości tejże, na

*) Wojew. Tarnopolskie, Białost., Stanisł., Nowogród., Wileńskie i Poleskie.

*) Nawozy Sztuczne. Nr. 11, 1930 r.

czynność biologiczną gleby, na oczyszczenie pól od chwastów itd. Nieraz przeciwnie, rozważając znaczenie azotniaku jako środka tępiącego chwasty nie wkalkowujemy pozostałych wymienionych wpływów, a najczęściej, właściwie prawie zawsze, zapominamy o roli i znaczeniu wapna zawartego w formie tak czynnej w azotniaku. Wybraliśmy nadchodzący okres jesienny dla poruszania sprawy wapna w azotniaku tak dlatego, że pod szereg roślin dodatek wapna najracjonalnej wprowadzić jest w tym właśnie okresie, jak i dlatego, że według nas z pośród nawozów azotowych, typowym nawozem do stosowania jesiennego jest azotniak.

Nie od rzeczy będzie nadmienić, że w niemieckiem piśmiennictwie rolniczem nie brak poważnych głosów, roztrząsających doniosłość poruszanej przez nas sprawy. I tak np. w czasopiśmie p. t. „Zentralblatt f. d. Kunstdünger-Industrie" (Nr. 7, 1931), Profesor Dr. Engels podkreśla z naciskiem, że rolnik-praktyk tkwi w wielkim błędzie, gdy w dalszym ciągu niedocenia roli wapna zawartego w azotniaku. Z artykułu Prof. Engels'a wynika, że o ile na glebach *wybitnie* kwaśnych domieszka wapna zawarta w azotniaku może być niekiedy niewystarczającą dla całkowitego zniesienia kwasoty, o tyle na mineralnych glebach słabo kwaśnych i mających tendencję do zakwaszania (czyli na glebach jaknajczęściej u nas spotykanych — *przyp. autora)*, azotniak może służyć nietylko jako b. dobre źródło azotu dla roślin, lecz również jako zupełnie wystarczający środek dla zapobiegnięcia ewtl. złym skutkom kwaśnego odczynu gleby.

Lublin, lipiec 1932.

T. K-skl.

Fragment rozważań kryzysowych na łamach czołowego dziennika niemieckiego.

Tak już się utarło, że choć wszystkich nas nudzi dyskusja na tematy „kryzysowe", to jednak stwierdzamy, że, mimo wszystko, tematu tego pominąć się nie da.

Leży przed nami numer „Berliner Tageblatt"*), w którym znajdujemy artykuł p. F. Janke p. t. „Bestrebungen zur Erhöhung der Qualität landwirtschaftlicher Produkte — eine zwangsläufige der allgemeinen Agrarkrise. Düngung und gleichzeitiger Unkrautbekämpfung". (Usiłowane podwyższenie jakości produktów rolnych, jako konieczne następstwo kryzysu agrarnego. Nawożenie z równoczesnem tępieniem chwastów), treść któergo, ze względu na nieco oryginalne ujęcie, a przedewszystkiem ze względu na aktualność tematu, podajemy poniżej w obszerniejsszym streszczeniu.

Na wstępie, porusza autor sprawę przesunięć w układzie stosunków ekonomiczno-rolniczych, jakie zaszły w czasach powojennych. Zwiększenie się popytu na płody rolne, w okresie tym (szczególnie na mleko, jaja, jarzyny i owoce) wpłynęło na podwyższenie się produkcji rolnej. Najważniejszym czynnikiem w tym rozwoju było powiększenie obszarów rolnych a przedewszystkiem zwiększenie obszarów pod uprawę zbóż. Tak np. w zachodniej Kanadzie obszar uprawny pod zboża w okresie lat 1913—1921 wzrósł z 23,5 miljona akrów na 45,1 miljona akrów (t. j. około 90%), a obszar uprawny świata z 141 miljona rkrów w r. 1921 na 183 milj. akrów w r. 1931. Dalszymi czynnikami były: zmechanizowanie i racjonalizacja w rolnictwie, które szczególnie w majątkach większych doprowadziły intensyfikację warsztatów rolnych do bardzo wysokiego stopnia. Jako ilustracja podwyższenia się intensywności gospodarstw rolnych w całym świecie, służyć może statystyka zbytu nawozów pomocniczych, a szczególnie azotowych. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że nawozy azotowe stosowane były przez 90% rolników, i dalej przypomnimy sobie, że ogólna produkcja tych nawozów była do roku 1928—29 całkowicie użytkowywana, to dojdziemy do wniosku, że liczby produkcji związków azotowych oddadzą nam dokładnie, jak silnie wzmo-

*) Berliner Tageblatt. 1 maj 1932.

gło się zużycie nawozów azotowych przez rolnictwo.

W roku	1913	wyprodukowano	748.100 tonn N
„ „	1921	„	735.000 „ „
„ „	1925	„	1.397.300 „ „
„ „	1928	„	1.947.500 „ „

Wszystkie wymienione powyżej czynniki prowadziły do silnego wzmożenia się produkcji rolnej. Tak np. wzrosła hodowla zbóż chlebowych z 1.200 milj. podw. ctr. w roku 1921 na przeszło 2.000 milj. p. ctr. w roku 1930, a hodowla trzciny cukrowej oraz buraków, po przeliczeniu na cukier, z 102 milj. p. ctr. z roku 1921 na 288 milj. p. ctr. w r. 1930. Jako następstwo pomyślnego rozwoju rolnictwa wzrosło zużycie płodów rolnych, ale ten stan rzeczy trwał do pewnego czasu. Zasadnicza zmiana następuje w roku 1928 i 1929, gdy przy dalej wzrastającej produkcji agrarnej, wskutek coraz to gorszych stosunków gospodarczych, zużycie zaczyna maleć. Dopomaga temu w znacznej mierze motoryzacja i związane z tem zmniejszone zapotrzebowanie na paszę. Stąd coraz to bardziej uwidacznia się nadprodukcja płodów rolniczych, która utrzymując się całemi latami doprowadza do nadmiernej podaży tychże, a co za tem idzie, powoduje silną zniżkę cen a nawet nierentowność niektórych gospodarstw rolnych. Ten stan rzeczy wywołał na łamach prasy rolniczej całego świata ożywioną dyskusję, w której zabierają głos, bądź to ekonomiści, bądź też rolnicy praktycy.

Efekt praktyczny licznych enuncjacyj ekonomistów jest dla rolników niestety niewielki, gdyż poszczególnemu rolnikowi nie dopomoże świadomość źródła kryzysu, nie podniesie ona cen na zboża, nie obniży podatków, nie otworzy źródła kredytu.

Rolnik szuka odpowiedzi na pytanie: Kiedy się kryzys skończy, to znaczy czy i kiedy ceny na ziemiopłody pójdą w górę? Na to pytanie najczęściej nie dostaje odpowiedzi lub jeśli dostaje, to w formie przypuszczeń, w dodatku niezbyt wesołych.

Równolegle z dysputami na temat przyczyn kryzysu, posypał się cały szereg artykułów traktujących o sposobach przetrwania tych, tak ciężkich dla rolnictwa czasów. Rzucono całą masę różnych, mniej lub więcej rzeczowych „przepisów", jak kryzys przetrwać i jak utrzymać się na swym kawałku roli. Jedne z tych „przepisów" rzucają program ekstensyfikacji gospodarstw, drugie znów twierdzą, że ratunek leży w maksimalnem wykorzystaniu swych pól, łąk i pastwisk. Niestety, realizacja przez rolników praktyków, zarówno jednego jak i drugiego programu napotyka na różne „ale". Ceny rynkowe na płody rolne czynią nieopłacalnem zarówno jedne jak i drugie postępowanie, a na dobitek, sprzedaje rolnik wogóle o połowę mniej, aniżeli sprzedawał poprzednio.

Jako specyficzny objaw chwili obecnej, rzuca się w oczy fakt, że obok ograniczenia w zapotrzebowaniu na płody rolne, wybitnie podnoszą się wymagania odbiorców co do jakości produktów. Autor referowanego artykułu, mówi dosłownie, że „wobec dzisiejszych stosunków można liczyć jedynie na zbyt najbardziej wartościowych pod względem jakości produktów".

W konsekwencji rolnictwo zmuszone jest zwrócić baczną uwagę na jakościową stronę swej produkcji. W ścisłym związku z tem podaje autor, statystykę wykazującą zwiększenie stosowania nawozów pomocniczych w rolnictwie niemieckiem, wychodząc z założenia, że właśnie zwiększenie stosowania nawozów pomocniczych, a specjalnie azotowych, stanowi czynnik, który obok dobrej uprawy mechanicznej jedynie zapewnić może polepszenie jakości produktów rolnych. Statystyka ta wygląda następująco:

Rok	N.	P_2O_5	K_2O
		w 1000 ton.	
1924—25	340	371	663
1925—26	330	380	609
1926—27	400	485	717
1927—28	390	508	733
1928—29	430	553	783
1929—30	415	548	776
1930—31	355	451	700

Chcąc jednak z nawożenia mineralnego, wyciągnąć maksimum korzyści przy minimum nakładu, należy pamiętać, że droga do tego prowadzi poprzez nawożenie pełne a więc, przez równoczesne zastosowanie azotu, potasu i fosforu, a co pewien czas, również i wapna. Jednak według

autora przedewszystkiem uwagę zwrócić należy na nawozy azotowe, posiadające ze względu na minimalną ilość azotu w glebie, oraz jego skrajną ruchliwość (wymycie) — znaczenie decydujące. Z kolei podnosi autor, podług niego jedną z najważniejszych i nadal niedocenianych kwestyj, a mianowicie kwestję oczyszczenia pól z chwastów, gdyż niewątpliwie, jest to drugi z koleji decydujący czynnik, który w bardzo znacznym stopniu stanowi o jakości plonu. Tymczasem zachwaszczenie pól jest nadal olbrzymie, co gorsze — wykazuje stałe zwiększenie.

W literaturze nie brak danych, wykazujących w jak wysokim stopniu obecność chwastów obniża zbiory ilościowo, nie mówiąc już o obniżeniu ich jakości.

Korsmo, znany „chwaściarz" oblicza następujące obniżki plonu ziarna przez chwasty:

przy życie o	19.9%
przy pszenicy o . . .	17.9%
przy owsie o	22.2%
przy jęczmieniu o . .	21.8%

Jest rzeczą jasną, że rośliny użyteczne po zniszczeniu chwastów, zabierających im podłoże, światło, wodę i pożywienie znajdą lepsze warunki dla swego rozwoju.

Jeżeli więc rozchodzi się o walkę z chwastami, jako o jeden z potężnych środków służących do podniesienia tak ilości jak i jakości plonów, to stawiając zagadnienie w płaszczyźnie możliwie najbardziej ekonomicznego postępowania, przychodzimy znów do sprawy stosowania pewnych gatunków nawozów sztucznych, które wybitnie podnosząc plon, zezwalają, bez dodatkowych nakładów, dokładnie wyzbyć się niepożądanych intruzów, jakiemi są chwasty. W tym względzie zaleca autor wyzyskanie azotniaku, skład którego może nam w zupełności zagwarantować osiągnięcie tak jednego, jak i drugiego celu. Z kolei tłomaczy autor szczegółowo na czem polega niszczące działanie azotniaku na chwasty, nad czem jednak rozwodzić się nie będziemy, gdyż sprawa ta była już niejednokrotnie, wszechstronnie omawiana na łamach czasopisma „Nawozy Sztuczne".

Podobnie jak i polscy autorzy, podnosi p. F. Janke ten moment, że, o ile sprawa stosowania azotniaku celem niszczenia chwastów w zasiewach jarych jest mniejwięcej znaną szerokiemu ogółowi rolniczemu, o tyle niszczenie chwastów za pomocą azotniaku stosowanego na jesieni w polach ozimych wysuwa się na czoło zagadnień praktyczno-rolniczych dopiero w ostatnich latach. Do zagadnienia tego przywiązuje autor szczególną uwagę, i to specjalnie w odniesieniu do zasiewów ozimej pszenicy.

W przytoczonych przez autora liczb doświadczalnych wynika, że przy stosowaniu azotniaku jako środka niszczącego chwasty, po za zwiększeniem ogólnego plonu, daje się uzyskać nadwyżkę w wadze tysiąca ziaren, wynoszącą 10—13%.

Wymienia autor z kolei szereg nazwisk, zarówno badaczy teoretyków jak i rolników praktyków, którzy w literaturze oraz prasie rolniczej zabierali niejednokrotnie głos w sprawie niszczenia chwastów za pomocą azotniaku. P. Janke uważa, że te właśnie osoby przyczyniły się w znacznym stopniu do podwyższenia ilości i jakości osiąganych plonów.

W parze z tem zwiększa się zużycie azotniaku, stosowanego do celów niszczenia chwastów. I tak w r. 1925—26 sprzedano w Niemczech20.000 t. azotniaku nieolejowanego, w roku 1927—28 liczba ta wzrasta do 43.000 t., a w roku 1930—31 osiąga aż 66.000 t.

Powyższe wiersze wyczerpują w zasadniczych linjach materjał, składający się na treść referowanego artykułu. Nie popełnimy błędu, jeśli powiemy, że myślą przewodnią autora jest konieczność podniesienia przedewszystkiem *jakości* produkcji roślinnej, przy wszechstronnem wyzyskaniu nawożenia pomocniczego, jako jednego z decydujących czynników tej produkcji. Bardzo ważnym szczegółem jest zalecanie jaknajszerszego stosowania azotniaku, który właśnie, nietylko podnosi ogólny plon, lecz czyszcząc pola z chwastów, zezwala na podniesienie jakości produkcji bez specjalnych dodatkowych nakładów. Na marginesie zreferowanego artykułu nasuwa się nam pewna refleksja. Jeżeli w Niemczech, gdzie pola naogół są w bardzo wysokiej kulturze, a więc i stopień zachwaszczenia pól jest bez porównania niższy niż u nas, do sprawy walki z chwastami przywiązuje się tak wielką

wagę, to rzecz jasna, dla stosunków polskich, a zwłaszcza w okresie obecnego kryzysu, zmuszającego do możliwie maksymalnego wyzyskania wszystkich czynników wegetacji, hasło walki z chwastami stać się musi nakazem chwili. Praktyczny Niemiec szybko uchwycił i docenił znaczenie azotniaku, jako środka bardzo ekonomicznego, albowiem zezwalającego na wielostronne jego wyzyskanie (azot, wapno, niszczenie chwastów).

REFERATY

Prof. Dr. O. Nolte. **Rückblick auf die Düngungsversuche des Jahres 1931.** (Zestawienie i pogląd na doświadczenia nawozowe 1931). Mitteilungen der Deuschen Landwirt.-Gesellsch. S. 25. 18 Juni 1932.

Ogłoszone są wyniki doświadczeń nad działaniem wzrastających dawek azotu, kwasu fosforowego, potasu i wapna, podanych pod postacią nawozów pomocniczych. We wszystkich doświadczeniach nawóz badany dodawano do nawożenia podstawowego. W kilku mniejszych próbach badano działanie nawożenia pełnego na łąkach i pastwiskach oraz wpływ nawozu potasowego, podanego w różnych porach i pod różnemi postaciami, na zbiór oraz zawartość skrobji w ziemniakach. Szeregi doświadczeń nad działaniem nawozu potasowego oraz fosforowego urządzone były w ten sposób, że do działek zaopatrzonych uprzednio nawozem azotowym dodawano w odpowiednim czasie nawóz potasowy i fosforowy, razem lub oddzielnie. Z średniego zbioru działek z nawożeniem pełnem i działek z brakującym jednym składnikiem, wyliczało się efekt każdego rodzaju nawozu. W analogiczny sposób postępowano przy badaniu wzrastających dawek pewnej pożywki. Doświadczenia powyższe przeprowadzono ze zbożem ozimem i jarem, z okopowemi oraz z nawożeniem łąk.

Jak wykazują wyniki doświadczeń nawożenie fosforowe dało najlepsze wyniki przy zastosowaniu go na kilka tygodni przed zasiewem lub sadzeniem, na łąkach — przed zbudzeniem się nowego życia. Gdy termin ten został z jakichkolwiek przyczyn przeoczony, można nawożenie fosforowe zastosować nawet pogłównie. Często nawożenie takie jest potrzebne, zwłaszcza u ozimych.

Doświadczenia wykazały, że do tego nadaje się z powodzeniem tomasyna (doświadczenia z przed 2 lat), pomimo to, że kwas fosforowy w niej zawarty jest rozpuszczalny w 2% kwasie cytrynowym, a nie w wodzie. Stosowanie tego nawozu zalecane jest przedewszystkiem na glebach lżejszych. Na gleby cięższe i bardziej wapniste nadaje się przedewszystkiem superfosfat. Im później stosujemy nawożenie pogłówne, tem konieczniejszy jest superfosfat, chociaż nigdy nie należy zbyt długo zwlekać z podaniem nawozu fosforowego, gdyż jak wykazują wyniki doświadczeń, im roślina jest starsza, tem mniej reaguje na dodatek kwasu fosforowego podanego w postaci nawozów pomocniczych. Przypisać to należy przedewszystkiem silniejszemu rozwojowi systemu korzeniowego w późniejszych okresach wegetacji. Autor zaznacza, że nawożenie fosforowe podane przed zasiewem dało we wszystkich wypadkach wyniki korzystne.

Roślina hodowana	1 kg/ha P_2O_5 podniósł plon o		Liczba dośw.
zboża	5,5 kg	ziarna	17
koniczyna i lucerna	23,7 kg	siana	4
łąki	22,3 kg	siana	7
kartofle	39,0 kg	bulw	5
buraki pastewne	118,0 kg	buraków	2

Liczby powyższe wykazują zgodność z wynikami doświadczeń z lat 1919—1930 (12 lat) zainicjowanych i przeprowadzonych przez Deutsch. Landw. Geselsch. Niewielkie różnice roczne przy ziemniakach przypisać należy różnym warunkom atmosferycznym.

Przeprowadzając doświadczenia przez kilkanaście lat z rzędu autorzy otrzymali dość ciekawe wyniki. Otóż tuż po wojnie efekt nawozu azotowego i fosforowego był o wiele większy niż w latach późniejszych, z potasem było odwrotnie.

Wynik tego rodzaju stanie się zrozumiały, jeśli uprzytomnimy sobie, że w latach wojny nie stosowano prawie ani azotu, ani kwasu fosforowego, podczas gdy potasu stosowano dość dużo.

Poniżej podana tabela ilustruje nam efekt podanego potasu w ostatnim roku dośw. (1931).

Roślina hodowana	1 kg/ha K_2O dawał		Liczba dośw.
zboża	3,2 kg	ziarna	15
koniczyna i lucerna	12,2 kg	siana	7
łąki	9,8 kg	siana	12
kartofle	21,2 kg	bulw	20
buraki pastewne	115,0 kg	buraków	3
buraki cukrowe	52,2 kg	buraków	1

Naogół efekt jednostki pożywki u różnych soli potasowych, dla różnych roślin uprawnych wypadł dość równy, tak, że przy wyborze radzi autor kierować się przedewszystkiem ceną jednostki potasu.

Łatwa rozpuszczalność potasu w znanych nawozach potasowych czyni, że stosujemy je chętniej w nawożeniu pogłównem. Zresztą asymilacja potasu u ozimin jest przed zimą stosunkowo mała a dopiero ze wzrostem wiosennym wzmaga się silnie. Dlatego też często nawóz potasowy u ozimin podaje się w 2 dawkach: 1. jesiennej i 2. wiosennej. Przy glebach lżejszych zapobiega to do pewnego stopnia wypłukaniu pożywki z gleby.

Przy stosowaniu nawozów azotowych otrzymano wyniki najwyższe. Efekt nawożenia azotowego ilustruje poniżej podana tabela:

Roślina hodowana	1 kg/ha N dał	Liczba dośw.
zboża	17,7 kg ziarna	19
buraki cukrowe	112,2 kg buraków	4
łąki	43,6 kg siana	15

W ostatnim roku doświadczalnym nawozy azotowe wykazały specjalnie silne działanie.

W odniesieniu do nawozów wapniowych, autor podaje następujące dane:

Roślina hodowana	1 podw. ctn. węglanu wapnia podwyższył plon o	Liczba dośw.
zboża	7,7 kg ziarna	3
łąki	11,8 kg siana	4
kartofle	65,0 kg bulw	3
buraki cukrowe	287,0 kg buraków	3
buraki pastewne	68,7 kg buraków	1

Jak wynika z powyższego, najkorzystniejsze działanie wapna daje się zauważyć u okopowych, to też należy przeprowadzać wapnowanie pod te rośliny.

Na zakończenie podaje autor zestawienie efektów badanych pożywek mineralnych, za czas od roku 1919 (1700 doświadczeń. Patrz obok.)

T. K.

Zestawienie efektów.

Nadwyżka plonu otrzymana przez 1 kg/ha na pożywki

Rośliny podawane	1 kg N	Liczba dośw.	1 kg P_2O_5	Liczba dośw.	1 kg K_2O	Liczba dośw.	100 kg CaCo	Liczba dośw.
Żyto	15,6 kg ziarna	209	5,6 kg ziarna	54	3,6 kg ziarna	64	9,1 kg ziarna	70
Pszenica	14,5 „ „	61	4,6 „ „	31	2,7 „ „	24	6,7 „ „	8
Jęczmień	14,4 „ „	93	3,6 „ „	21	2,3 „ „	17	14,3 „ „	1
Owies	17,8 „ „	109	5,4 „ „	34	2,4 „ „	18	—	—
Groch	—	—	6,7 „	8	2,1 „	5	1,5 „	2
Łubin	—	—	2,1 „	9	1,5 „	4	—	—
Koniczyna, lucerna . .	—	—	22,0 „	20	10,0 „	17	16,5 „	2
Łąki	35,5 kg siana	192	25,0 kg siana	35	14,0 kg siana	40	21,0 „	12
Kartofle	100,0 „ bulw.	160	5,7 „ bulw.	53	22,0 „ bulw.	173	79,0 kg bulw.	75
Buraki cukrowe	100,0 „ bur.	21	45,0 „ bur.	6	35,0 „ buraków	3	84,0 „ buraków	15
Buraki pastewne	246,0 „ „	53	128,0 „ „	9	72,0 „ „	10	277,0 „ „	18
Kalarepa	264,0 „ „	7	32,4 (?) „	2	107,5 „	1	350,0 „	13

Constantin Idanov. **„La funucre rationelle des Herbages“.** (Racjonalne nawożenie pastwisk). (138-me Bulletin Meusuel de Reuseignements du Service agricole du Compt. Franç. de l'Azote. Mars 1932.

Doświadczenia powyższe przeprowadzone zostały na pastwisku w Landremont. Miały one na celu, wykazanie wpływu nawożenia na stan traw na pastwiskach oraz na ich wartość odżywczą. Chodziło także o ustalenie wpływu poszczególnych składników tegoż nawożenia.

Parcela o powierzchni wynoszącej prawie 17 ha została podzielona na 4 równe części.

Specjalne urządzenie umożliwiało pasącemu się bydłu przejście z parceli do sadzawki. Działka Nr. 4, nie została zasilona nawozami (należy zaznaczyć, że przed r. 1925 ta część pastwiska uznana była za najlepszą). Pozostałe 3 działki otrzymały następujące ilości nawozów pro ha:

Parcela Nr. 1 otrzymała 500 kg tomasyny 18%-owej, 150 kg chlorku potasu, oraz 150 kg siarczanu amonu.

Parcela Nr. 2 otrzymała 500 kg tomasyny 18%-owej oraz 150 kg chlorku potasu. Jak widzimy został wyłączony nawóz azotowy.

Parcela Nr. 3 otrzymała tylko nawożenie fosforowe — 500 kg tomasyny 18%-owej.

Tomasynę, chlorek potasu oraz połowę azotu dano w czasie od 20 do 31 grudnia 1929 r., natomiast drugą dawkę azotu dano 12 marca 1930 r.

Stado wypasane na pastwisku doświadczalnem składało się z 42 sztuk bydła w wieku od 9—18 miesięcy. 8 kwietnia trzoda została zaprowadzona na parcelę Nr. 1. Okres paszenia trwał od 8. IV. do 28. X., to znaczy 206 dni. W tym czasie zwierzęta zmieniły 24 razy parcele. Podczas przeprowadzania doświadczenia sprawdzano regularnie przyrost żywej wagi zwierząt (każdej sztuki oddzielnie) oraz notowano ilość dni wypasania na poszczególnych parcelach. Wyniki podaje tablica Nr. 1.

sowe nie jest w stanie usunąć jałowości swych parcel. *Pełny efekt wymaga dodatku azotu.*

W roku 1929 (pierwszy rok doświadczeń) analiza siana nie wykazała specjalnych różnic. Autor przypisuje to zbyt wielkiej suszy w tym roku. Natomiast w roku 1930 na parcelach zasilanych nawozami, można było stwierdzić:

1. zupełny zanik chwastów,
2. doskonałą równowagę między motylkowemi i trawami,
3. dobre okorzenienie się traw.

Alquier, generalny sekretarz Societé Scientifique de Hygienie Allimentaire w Paryżu przeprowadził w swem laboratorjum analizy traw z poszczególnych parcel. Próbki pobrano w drugiej połowie lipca z każdej działki z 20 miejsc. Pobieranie próbek uskuteczniono wieczorem, między jednym i drugim okresem spasania. Badania te wykazały, że trawy z parcel nawożonych, wykazywały większą zawartość składników wartościowych, a przedewszystkiem białkowych, to też posiadały większą wartość odżywczą.

W pierwszych doświadczeniach stwierdzono ponadto, że parcele nawożone zostają spaszone wcześniej, to znaczy, gdy trawa jest jeszcze młoda. Dzięki nawozom azotowym, łąka wiosną nadaje się o 2—3 tygodnie wcześniej do wypasa-

Tablica 1.

Przyrost żywej wagi:	Parcela 1 (Nawożenie pełne) kg	Parcela 2 Tomasyna + Sól potasowa) kg	Parcela 3 (Sama tomasyna) kg	Parcela 4 (bez nawozu) kg	Różnica między 1 i 4 kg
Całego stada	2.251	1.320	1.487	1.277	974
Na hektar	532.0	312.0	351.5	301.8	23 .2
Na sztukę na 1 dzień	0.978	0.675	0.806	0.832	0.146
Liczba dni wypasania.					
Całe stado pasło się	63 dni	51 dni	49 dni	40 dni	23

W porównaniu z wynikami doświadczenia z roku poprzednego (1929), można było stwierdzić lepszy efekt nawożenia pełnego. Że działane nawożenia pełnego jest olbrzymie, stwierdza to najlepiej wzrost wagi żywej bydła, który jest o 76,2% wyższy niż dla parceli bez nawozu.

Że działanie nawozu fosforowego i potasowego nie jest tak silne, przypisać to może należy temu, że działka „bez nawozu" była najbardziej żyzna, to też samo nawożenie fosforowe i pota-

nia, gdyż wzrost traw następuje szybciej, ponadto trwa on dłużej i trawy zasilane azotem lepiej opierają się okresom suszy. *T. K.*

„Fumure azoté des praires". (Nawóz azotowy łąk). Bulletin des Engrais. Nr. 86. 25. Mai 1322.

Coraz to bardziej rozwija się nawożenie łąk azotem, a legenda, że łąki nie potrzebują azotu znika przed faktami. Pan Baverel, rolnik z Remenot, podaje nam następujący wynik. Użył

on mianowicie na wiosnę 46 kg N w formie amonowej na łąki, które dawały z jednego sianokosu masę siana do 2800 kg. Wynik nawożenia był taki, że część potraktowana nawozem azotowym wydała w plonie 4000 kg. siana. U innego rolnika-praktyka nawożenie azotowe przyniosło nadwyżkę 625 kg. siana oraz poprawiło wybitnie jakość siana.

Jak widzimy nawożenie łąk azotem jest wskazane i przyczynia się wybitnie do wzmożenia produktywności łąk i pastwisk. Za najbardziej wskazane uważa autor zasilić łąki nawozem azotowym przed pierwszym sianokosem, aby zabezpieczyć obfity plon w drugim sianokosie. Czynność ta jest poprostu nakazem w tym roku, w którym warunki metereologiczne wpływają niekorzystnie na wysokość zbioru siana w pierwszym sianokosie. *T. K.*

„Fumure azotée de la carothe fourragére". (Nawożenie azotem marchwi pastewnej). Bulletin des Engrais Nr. 86. 25 Mai. 1932.

Bardzo często rolnicy praktycy mają tendecję do zaniechania nawożenia roślin pastewnych i to przeważnie tych, które są zużytkowane we własnym gospodarstwie a nie przeznaczone na eksport lub sprzedaż. Stanowisko tego rodzaju jest niesłuszne, gdyż kultury te reagują b. dobrze na nawozy i zasilone niemi dają nadwyżkę plonu sowicie się opłacającą. W roku zeszłym w Roche-Chalais przy użyciu 200 kg. saletry na hektar otrzymano 4000 kg nadwyżki marchwi. Gdy tę samą ilość azotu zastosowano łącznie z nawozem potasowym nadwyżka plonu wyniosła 4800 kg. *T. K.*

KRONIKA NAWOZOWA

RYNEK AZOTOWY.

Jest to 11-ty raport związku brytyjskiego „British Sulphate of Ammonia Federation". W roku sprawozdawczym światowa produkcja związanego azotu zmniejszyła się o 509.552 tonn, to jest o 23%. Produkcja siarczanu amonu wytwarzanego jako produkt uboczny wynosi 359.596 tonn (424.440 t. m. w roku 1929/30). Syntetycznego siarczanu amonu wyprodukowano 349.087 t. m. (442.100 t. w r. 1929/30). Inne formy syntetycznych związków azotowych wynoszą 393.150 t. m. (427.300 w r. 1929/30). Saletry chilijskiej 250.000 t. m. w porównaniu do 464.00 t. m. z r. 1929/30.

Tak się przedstawia produkcja. Jeśli chodzi o konsumcję to spadła ona na 1.621.305 t. m. w porównaniu do 1.950.797 t. m. z r. 1929/30. Sama konsumcja rolnicza według podanych statystyk spadła z 1.750.000 t. m. w r. 1929/30 na 1.455.000 t. m. Jak z tego wynika, położenie rolnictwa w roku sprawozdawczym silnie się pogorszyło. Zmniejszene konsumcji z małemi wyjątkami dotknęło wszystkie formy azotu, tak nawozowego jak i używanego do celów przemysłowych. Zmniejszenie to daje się zauważyć na wszystkich kontynentach. Największą redukcję skonsumowanego tonnażu wykazują U. S. A., Niemcy, Holandja, Francja i *Polska*. Największy procent obniżki — Kuba. Największy wzrost tonnażu wykazała Rosja a procentowo — Portugalja. Światowa konsumcja saletry chilijskiej spadła o 33%, podczas gdy konsumcja azotu syntetycznego o ca 13½%.

W odniesieniu do stosunków angielskich podane są następujące cyfry:

Angielska konsumcja siarczanu amonu wykazuje w stosunku do r. 1929/30 zniżkę 21.740 t. czyli 11.85%. Całkowita konsumcja czystego azotu, dla różnych celi wynosi 60.760 t. m. (w roku ubiegłym 67.924 t. m.). Całkowity eksport z Wielkiej Brytanji i Irlandji wykazuje zniżkę o 635.709 t. m. w roku 1929/30, a o 457.467 t. m. w r. 1930—1931. Sumarycznie zniżka za przeciąg dwu lat wynosi 28%.

(The Fertiliser. Voll. XVII Nr. 3. February 1932).

T. K.

FRANCUSKI EKSPORT NAWOZOWY.

Jak donosi komunikat eksport nawozów z Francji osiągnął w r. 1930 pewną zwyżkę w porównaniu do roku ubiegłegc, podczas gdy import spada. W roku tem nastąpiło jakoby wyrównanie między importem a eksportem, a nawet można powiedzieć, że szala przechyla się na stronę eksportu. Suma, którą Francja otrzymała za nawozy wynosi 720 milj. franków, podczas gdy sama wydana na import 710 milj. franków.

W roku 1931 spada tak eksport jak i import, lecz eksport w stopniu znacznie silniejszym. Różnica ta uwypukla się najbardziej przy eksporcie soli potasowych. W roku 1931, ilość eksportowanych soli potasowych spada z 784.000 tonn na

484.000 tonn (38%), podczas gdy cena tychże o 31%, to znaczy z 412 miljonów franków na 283 miljony.

Przyczyną tego stanu rzeczy jest kryzys ekonomiczny, który dotknął także drugiego światowego eksportera nawozów potasowych, to znaczy Niemcy. Od trzech lat eksport tego kraju spada stale i obecnie nie osięga nawet połowy wywozu z roku 1929, kiedy to osiągnął rekord w ilości 732.000 tonn wywiezionych soli w ogólnej wartości 326 milj. franków.

Jeśli chodzi o sole potasowe wysoko procentowo, to można zauważyć nawet pewną zwyżkę w porównaniu do roku ubiegłego (125.000 tonn o wartości 124 milj. w porównaniu do 122.000 o wartości 109 milj. fr.).

W odniesieniu do nawozów fosforowych, zaznacza się zniżka, wynosząca około 18% wywiezionego tonnażu. Taka sama zniżka zaznacza się w wartości wywiezionych nawozów.

W roku 1931 Francja eksportowała zgórą miljon tonn żużli, o wartości przeszło 198 milj. franków. Tonnaż wzrósł o ca. 2%, lecz wartość zmalała o 6%.

Eksport superfosfatów, który już w r. 1930 doznał zniżki, spada w dalszym ciągu: Anglja, która jeszcze w r. 1928 brała z Francji 53.000 t., zakupiła w r. 1931 zaledwie 13.000 t. Hieszpanja, która była głównym odbiorcą, zakupiła zaledwie 3.000 tonn w r. 1931, w porównaniu do 23.000 t. w r. 1930; 48.000 t. w r. 1929 i 64.000 t. w r. 1928. Także wywóz do Włoch spada silnie. (Na 13.500 tonn z 31.000 w r. 1928), Belgja oraz Luksemburg także silnie zmniejszyły import.

Z nawozami złożonemi sprawa przedstawia się nie lepiej. W porównaniu do 26.500 tonn wywiezionych w roku 1929, o wartości 21 miljonów franków, wywieziono w roku sprawozdawczym zaledwie 19.000 t. o wartości 14 milj. franków.

Do głównych odbiorców zagranicznych zaliczyć należy Algier (8.000 t.), Belgja i Luksemburg (3.000 t.); Szwecja (1.800 t.); Tunis (1.300 t.) oraz Anglja (1.100 t.).

Sprawa eksportu nawozów azotowych w porównaniu do potasowych oraz fosforowych nie jest dla Francji ważną.

T. K.

(Bulletin des Eugrais Nr. 81. 10 Mars 1932).

Obrót nawozami sztucznemi we Włoszech w świetle komunikatu Montecatini 1932 r.

Dane statystyczne dotyczące konsumcji nawozów sztucznych, a ogłoszone przez włoskie państwowe biuro statystyczne, pokrywają się w zupełności z danemi Towarzystwa Montecatini, (największy producent nawozów sztucznych we Włoszech).

Jak wynika z danych, zużycie nawozów fosforowych spadło we Włoszech w porównaniu do roku 1930 o 30%. W roku 1931 zużyto 8.925.000 podw. centnarów superfosfatu, z czego 5.108.966 podw. cent. przypada na wyroby Montecatini. Zmniejszenie zużycia tomasyny w r. 1931 wynosi 32% w stosunku do r. 1930. Jeśli chodzi o ogólne zużycie nawozów, to we Włoszech północnych spadło ono w tym samym okresie o ca 35%, natomiast w północnych o 25%. Różnica ta tłomaczy się tem, że Włochy północne zużywały naogół mniej nawozów, aniżeli Włochy południowe.

Analogiczną sytuację można stwierdzić we włoskim przemyśle azotowym; dlatego też fabryki nawozów azotowych są zatrudnione tylko częściowo. W lipcu r. 1931 nastąpiła lekka poprawa. Spowodowana została ona wprowadzeniem przez rząd włoski wyższych stawek celnych.

Towarzystwo Montecatini puściło w ruch w roku ubiegłym nową wielką fabrykę związków azotowych (Kanada). Druga fabryka powstaje w Rosji sowieckiej w Zagłębiu dońskiem. Uruchomienie jej ma nastąpić w r. bieżącym. To samo towarzystwo buduje w Indjach fabrykę kwasu azotowego.

Co do cen nawozów we Włoszech, to sprawa ta jest tematem dyskusji.

Pomimo, że cena pszenicy, dzięk cłom ochronnym, podniosła się w ostatnich czasach znacznie, ceny nawozów spadają stale.

W odniesieniu do obecnych możliwości zbytu, sąd Montecatini jest następujący: z początkiem roku popyt na nawozy sztuczne był zadawalniający, gdy jednak ceny trzody zaczęły spadać (z powodu braku paszy) nastąpił natychmiastowy spadek zbytu nawozów sztucznych i to szczególnie w tych miejscach, gdzie spadek cen trzody był największy. W kołach przemysłowych sądzą, że jesienią 1932 r. popyt na nawozy fosforowe wzrośnie.

H. 8. 1932.)b *T. K.*

(Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger-Industrie

Z JAPOŃSKIEGO RYNKU NAWOZÓW SZTUCZNYCH.

Ze względu na ciężkie położenie finansowe, rolnictwo japońskie zmniejszyło ilość stosowanych nawozów pomocniczych. Szczególnie ciężkie

straty przyniosła rolnictwu hodowla kokonów, która była dla rolnictwa japońskiego poważnym źródłem dochodów. Sytuacja nie polepszyła się, choć Japonja jak i Anglja odstąpiły od parytetu złota.

I tak, wwóz nawozów pomocniczych do Japonji wynosił w r. 1931 — 1.939.000 t .(2.053.000 tonn w r. 1930). W stosunku do ilości, ograniczenie wynosi 5,5% — w stosunku do wartości — 39%.

Najsilniejszy spadek zaznacza się przy imporcie fosforytów. W roku 1931 importowano 412.000 tonn fosforytów w porównaniu do 570.000 tonn z r. 1930. Przywóz siarczanu amonu spadł z 303 na 224.000 t., przywóz chlorku potasu wzrósł z 23.000 t. na 28.000 t., saletry chilijskiej z 28.000 t. na 34.000 i wreszcie mączki kostnej z 30.000 t. na 37.000 t. Po silnie zaznaczającym się spadku importu fosforytów, łatwo można wywnioskować, że japoński przemysł superfosfatowy znajduje się w dość ciężkiem położeniu. Tak jest, cierpiał on od wielu lat na nadprodukcję, gdyż tak w okresie przed wojennym jak i w latach wojny w Japonji otworzono całą masę fabryk superfosfatowych. Ta nadprodukcja datuje się od roku 1922 i powoduje coraz to bardziej energiczną zniżkę cen (od roku 1928).

Dążenie do kontrolowania produkcji przez Unję nawozową upadło. W lipcu 1929 r. większe przedsiębiorstwa samorzutnie obniżyły produkcję o 20%, a od października o 30%. W styczniu r. 1930 zmniejszenie wzrosło do 55%, a w czerwcu 1931 r. — 60%.

W ten sposób produkcja superfosfatu spadła z 961.000 t. w r. 1928 na 554.000 t. w r. 1931. Z 14 dużych fabryk superfosfatu 8 znajduje się w okolicach Kobe i Osaka, 3 w Tokio, 2 w Nisgata i jedna na Formozie. Fabryki te robią energiczne starania, aby część swej produkcji eksportować, a szczególnie forsowany jest rynek południowo-afrykański, tylko małe ilości idą do U. S. A. i Indyj.

Japońska produkcja siarczanu amonu stoi nieco lepiej, ale na nieszczęście tylko produkcja, gdyż wzmożonej wytwórczości przeciwstawia się tu zmniejszony popyt. W początku 1931 r. powstało między producentami i importerami porozumienie, mające na celu zmniejszenie przywozu, ustalenie cen i wzmożenie wywozu. 15 stycznia 1932 r. udało się wytwórcom uzyskać ograniczenie wwozu. Podczas grudnia, stycznia i lutego wwieziono tylko 48.000 t. W połowie marca ilość wwiezionego siarczanu amonu wynosiła 110.000 —120.000 t. a zużycie towaru krajowego 325.000 tonn. Ogólna produkcja siarczanu amonu wzrosła z 243.000 t. (1929 r.) na 395.000 t. w roku 1930 i do 595.700 t. w r. 1931. Na rok 1932 oceniono produkcję na 615.000 t. Na początku 1932 r. powstało w Japonji 13 towarzystw, produjących w 15 fabrykach.

Zmniejszenie przywozu do Japonji, dotknęło w pierwszym rzędzie Anglję i Amerykę.

Analogiczną sytuację da się stwierdzić w japońskim przemyśle azotniakowym. Ogólna produkcja wzrosła z 79.234 t. w r. 1929 na 151.300 t. w r. 1930. W roku 1932 przewidziana jest silniejsza rozbudowa tego przemysłu, ze względu na możliwości zbytu wśród własnego rolnictwa.

(Zentralblatt f. d. Kunstdünger-Industr. Nr. 13. 1932).

T. K.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW"

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", Sp. Akc. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9